



UNIVERSITÀ' DEGLI STUDI DI TRIESTE

XXIV CICLO DEL DOTTORATO DI RICERCA IN

**METODOLOGIE DI BIOMONITORAGGIO
DELL'ALTERAZIONE AMBIENTALE**

**Paesaggi vegetali, biodiversità cenotica e
funzionalità fluviale. Il caso del fiume Tagliamento.**

Settore scientifico-disciplinare: bio03

DOTTORANDO
Cristiano Francescato

COORDINATORE
PROF. Alberto Pallavicini

SUPERVISORE DI TESI
DOTT. Alfredo Altobelli

CO-SUPERVISORE DI TESI
PROF. EM. Livio Poldini

CO-SUPERVISORE DI TESI
PROF. Giovanni Paolo Fanzutti

ANNO ACCADEMICO 2011 / 2012

A mia moglie

Sommario

Introduzione	1
1. L'area di studio	4
1.1 Inquadramento generale.....	4
1.2 Aspetti climatici	8
2. Caratteristiche geomorfologiche del bacino idrografico.....	13
2.1 Cenni geologici del bacino idrografico	13
2.2 Caratteristiche idrologiche del bacino montano	16
2.3 Lo sviluppo del corso del Tagliamento in pianura	19
2.4 L'evoluzione del Tagliamento nel Postglaciale lungo la Bassa pianura	23
2.5 Il delta del Tagliamento	25
3. Il metodo geosinfitosociologico	27
4. Bioclima	32
4.1 Indici bioclimatici.....	33
4.2 Applicazione degli indici e classificazione bioclimatica dell'area di studio	36
4.3 Spazializzazione degli indici	47
5. Identificazione e suddivisione del contenitore geomorfologico	50
5.1 Criteri di identificazione dei limiti laterali	50
5.2 Criteri di identificazione dei limiti longitudinali	57
5.3 Risultati delle analisi geomorfologiche	60
6. Cartografia della vegetazione.....	61
6.1 Metodologia di realizzazione.....	61
6.2 Analisi delle tipologie cartografate	64
6.3 Descrizione delle tipologie cartografate	69
6.3.1 <i>Lemnetea minoris</i> Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955	69
6.3.2 <i>Potametea</i> Klika in Klika et V. Novak 1941.....	70

6.3.3 <i>Cakiletea maritimae</i> Tüxen et Preising ex Br.-Bl. et Tüxen 1950	71
6.3.4 <i>Arthrocnemetea fruticosi</i> Br.-Bl. et Tüxen 1943 corr. O. Bolòs 1967	72
6.3.5 <i>Ammophiletea</i> Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946.....	73
6.3.6 <i>Juncetea maritimi</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952.....	74
6.3.7 <i>Thlaspietea rotundifoliae</i> Br.-Bl. 1948.....	77
6.3.8 <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> Klika in Klika et V. Novák 1941.....	82
6.3.9 <i>Scheuchzerio-Caricetea (fuscae) nigrae</i> Tüxen 1937.....	88
6.3.10 <i>Molinio-arhenatheretea</i> R. Tx. 1937	89
6.3.11 <i>Koelerio-Corynephoretea</i> Klika in Klika et V. Novák 1941	94
6.3.12 <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947	94
6.3.13 <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i> T. Müller 1962	99
6.3.14 <i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958.....	100
6.3.15 <i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962.....	108
6.3.16 <i>Carpino-Fagetea</i> Passarge in Passarge & Hofmann 1968	113
6.3.17 <i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946	116
6.3.18 <i>Quercetea pubescentis</i> Doing-Kraft ex Scamoni & Passarge 1959.....	117
6.3.19 <i>Erico-Pinetea</i> Horvat 1959.....	118
6.3.20 <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939	119
6.3.21 <i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950	120
6.3.22 <i>Galio-Urticetea</i> Passarge ex Kopecký 1969	121
6.3.23 <i>Bidentetea</i> R. Tx. et al. ex von Rochow 1951	122
6.3.24 <i>Stellarietea mediae</i> R. Tx. et al. ex von Rochow 1951.....	123
6.3.25 <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951	124
6.3.26 Ambienti afitoici	128
6.4 Nuove cenosi individuate	130
8. I geosigmeti del Tagliamento	137
8.1 Geosigmeto del tratto giovanile in forra (<i>Petasito paradoxi</i> - <i>geosigmetum</i>)	139
8.2 Geosigmeto del tratto giovanile aperto (<i>Alno incanae-Pineto sylvestris</i> - <i>geosigmetum</i>).....	140

8.3 Geosigmeto del tratto a restringimento del letto attivo (<i>Saliceto incano-purpureae - geosigmetum</i>)	144
8.4 Geosigmeto del tratto di sovralluvionamento di paleolago proglaciale (<i>Populio albae – geosigmion</i> , con <i>Salici incanae-Hippophaetum</i>).....	145
8.5 Geosigmeto del tratto di incisione del conoide preglaciale (<i>Populion albae - geosigmion</i> , con formazione a <i>Salix eleagnos</i> e <i>Juniperus communis</i>)	149
8.6 Geosigmeto del tratto del conoide postglaciale (<i>Populion albae - geosigmion</i>)	152
8.7 Geosigmeto del tratto rettilineo (<i>Amorpho-Saliceto albae - geosigmetum</i>)	155
8.8 Geosigmeto del tratto a meandri (<i>Amorpho-Saliceto albae - geosigmetum</i> , con geofacies agricola)	157
8. 9 Geosigmeto del tratto deltizio e di foce (<i>Vincetoxico-Querceto ilicis - geosigmetum</i>)	158
9. I rapporti tra il Tagliamento e Rete Natura 2000	163
9.1 La rete Natura 2000.....	163
9.2 La cartografia degli Habitat di Allegato I	164
9.3 Gap-analysis lungo il corso del Tagliamento	168
10. Conclusioni	173
Bibliografia.....	176
Allegato 1 Pubblicazioni scientifiche sul fiume Tagliamento	
Allegato 2 Schema sintassonomico	
Allegato 3 Elenco delle località e delle specie sporadiche dei rilievi fitosociologici	
Tavole 1.1 – 1.13 Carta della vegetazione	
Tavole 2.1 – 2.6 Carta dei geosigmeti	
Tavole 3.1 – 3.13 Carta delgi Habitat Natura 2000	

Introduzione

Il Tagliamento rappresenta il fiume alpino a carattere torrentizio a più bassa modificazione antropica di tutta Europa. Tale ecosistema fluviale è diventato il riferimento per sistemi analoghi lungo l'arco alpino (Ward J. V. et al., 1999). A dimostrazione di tale importanza sono i numerosi studi scientifici che la comunità internazionale ha dedicato negli ultimi decenni a questo imponente corso d'acqua. Tali analisi hanno interessato diversi settori: geomorfologico, idrologico, faunistico, botanico etc. L'elenco dei numerosi lavori condotti nel bacino del Tagliamento vengono riportati in Allegato 1. Le finalità di queste numerose analisi non sono solo utili a capire la complessa funzionalità di tale sistema, ma anche per utilizzare i dati per progetti di rinaturalizzazioni di altri fiumi alpini sulla base di questo modello.

Negli ultimi anni forte è stato anche il dibattito riguardante il rischio idraulico che interessa soprattutto il tratto inferiore del fiume. Frequenti sono i confronti tra le associazioni ambientaliste e l'amministrazione locale soprattutto legati alla realizzazione di alcune casse di espansione che dovrebbero servire a controllare le piene improvvise del fiume. Il "Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del fiume Tagliamento" redatto dall'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico di Venezia prevederebbe la realizzazione di tali opere lungo l'area golenale tra Pinzano al Tagliamento (PN) e Spilimbergo (PN) completamente all'interno di un sito Natura 2000. Se tali opere venissero realizzate, si apporterebbe una modifica profonda sia della morfologia del fiume che della sua idrodinamica con conseguente stravolgimento di questo complesso ecosistema.

A fronte del generale interesse internazionale, in Italia sono ancora pochi gli studi che riguardano il Tagliamento nel suo complesso. Nella redazione del Piano Urbanistico Regionale Generale (PURG, 1978), il fiume, nel tratto da Carnia alla foce, era stato individuato come fondamentale corridoio ecologico dalle Alpi alla foce. Da allora sono stati pubblicati numerosi lavori, ma non è stato affrontato alcuno studio di grande respiro che mettesse in evidenza la complessità cenotica di questo ecosistema.

Questo studio si inserisce in tale contesto cercando di portare un'analisi complessiva incentrata sulla descrizione delle principali caratteristiche paesaggistiche del fiume.

Lo studio del paesaggio, inteso in senso sistemico funzionale e non meramente estetico percettivo, è la base delle analisi su cui si dovrebbe poggiare una pianificazione territoriale che

miri alla salvaguardia della biodiversità. Il concetto di paesaggio, inteso in senso scientifico-ecologico, risale già ai primi dell'Ottocento (1807) a von Humboldt, che lo definisce come *“il carattere globale di una regione terrestre”*. A questo primo e generico assunto fanno seguito molti altri tra cui quello del geografo Troll (1971) che interpreta il paesaggio come *“un'entità spaziale e visuale in cui l'uomo vive e che integra la geosfera, la biosfera e la noosfera, ovvero tutto ciò che è prodotto dall'uomo”*. In questo concetto l'uomo entra a far parte degli elementi che partecipano a dare forma al paesaggio anche se rimane l'osservatore che ne delimita i confini. La definizione al giorno d'oggi più accettata è quella di Forman & Gordon (1986) in base alla quale *“il paesaggio è un territorio costituito da un insieme di ecosistemi interagenti tra loro e che si ripetono in condizioni simili”*. Anche in questo caso l'azione umana è partecipe nella costituzione del paesaggio, ma viene introdotto un concetto di modellizzazione.

Per intervenire razionalmente sugli ecosistemi che costituiscono il paesaggio, è necessario analizzarli accuratamente con un approccio interdisciplinare, che consenta di sottolineare e interpretare la complessità dei sistemi e la loro struttura, funzione e cambiamento. L'analisi della vegetazione, per la qualità integrativa del suo approccio, permette di definire modelli interpretativi degli ecosistemi, che risultano essere significativamente predittivi (Biondi, 2007).

Il tipo di ricerca proposto, quindi, si basa su un approccio di tipo olistico al paesaggio, basato su informazioni oggettive di carattere ecologico. La metodologia di analisi applicata è quella della geosinfitosociologia, cioè della fitosociologia dinamico-catenale. Mentre lo studio della flora rappresenta il primo livello culturale per la definizione del paesaggio, la ricerca delle sue aggregazioni (fitocenosi) costituisce il secondo livello di integrazione ed è oggetto della fitosociologia. Il terzo livello riguarda i rapporti dinamici delle serie di vegetazione ed è materia della sinfitosociologia; il quarto livello, che individua i geosigmeti, è proprio quello della geosinfitosociologia (Poldini, 2009). Queste nuove linee di sviluppo della scienza della vegetazione sono fondamentali per la conservazione della biodiversità a scala di paesaggio (Blasi, 1995; Blasi *et al.*, 2004; Biondi, 1994, 1996).

Tale metodo propone una classificazione gerarchica del paesaggio sulla base degli elementi climatici, litologici, geomorfologici e vegetazionali che lo compongono.

Per poter raggiungere tale obiettivo sono state intraprese diverse analisi: elaborazione di indici bioclimatici su lunghe serie di anni, analisi delle caratteristiche geomorfologiche del fiume, cartografia della vegetazione reale lungo tutto il corso del fiume. Dall'intersezione di tutte queste informazioni sono state definite le diverse unità di paesaggio.

L'originalità dello studio è legata anche all'applicazione di tale metodologia al contesto fluviale. In tutti gli studi precedenti le aree golenali e il corso attivo dei fiumi venivano genericamente inserite in un'unica unità ambientale indifferenziata. L'elevata scala di dettaglio ha permesso invece di poter determinare differenti ambiti con caratteristiche proprie e di evidenziare, con elevato potere risolutivo, la connessione fra l'eterogeneità ambientale e la diversità fitocenotica.

Successivamente è stata fatta un'analisi sul grado di tutela che ha il Tagliamento in relazione con la rete ecologica europea denominata "Natura 2000". Oltre a verificare quanta superficie del fiume è coperta dai siti che compongono questa rete (SIC, ZPS), sono state valutate le superfici di habitat di Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, nota come "Direttiva Habitat", presenti lungo tutto il suo corso. In seguito alla *gap-analysis* (Scott et al., 1993) sono state evidenziate le superfici di tali habitat che, pur appartenendo all'ambito fluviale, non rientrano nella rete Natura 2000. Questa analisi ha permesso quindi di evidenziare quali potrebbero essere gli ambiti più adeguati per poter ampliare i siti presenti lungo il Tagliamento e di aumentarne, di conseguenza, la tutela.

1. L'area di studio

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'area di studio si sviluppa lungo il corso del fiume Tagliamento, fiume alpino che dalle Alpi Carniche giunge al mare Adriatico. Con i suoi 163 km di lunghezza il corso d'acqua si snoda completamente all'interno della regione Friuli Venezia Giulia e, nella sua parte più meridionale, segna il confine con il vicino Veneto (fig. 1).

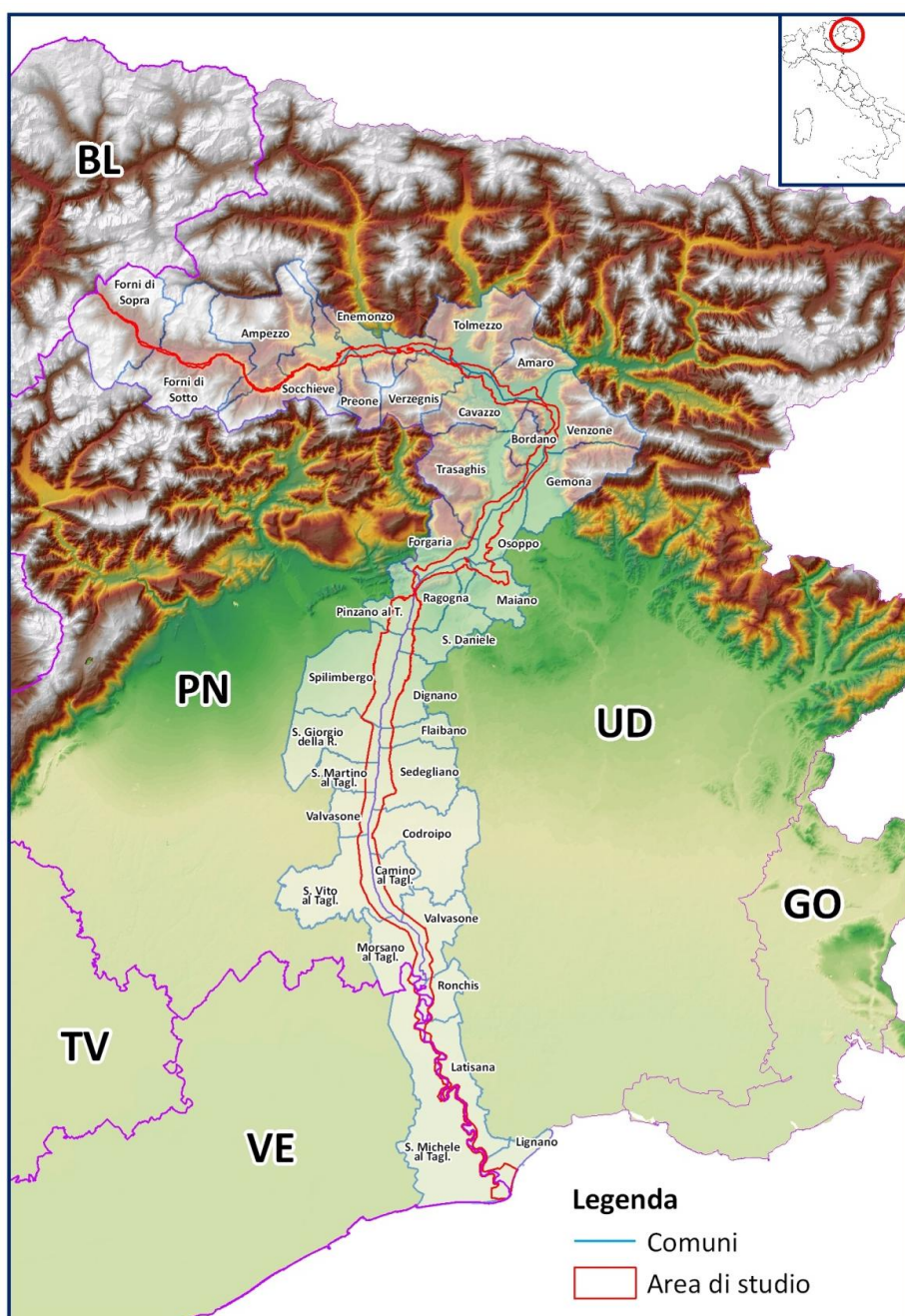


Fig. 1. Inquadramento territoriale.

La sorgente si trova poco sotto il passo della Mauria (1150 m s.l.m.), sempre vicino alla regione Veneto, ed il suo corso procede in senso ovest-est per circa 55 km. All'altezza di Amaro (UD) piega decisamente verso sud-ovest e procede in tale direzione fino ad una naturale strozzatura tra Pinzano e Ragogna. Da questo punto il letto del fiume procede verso sud fino alla foce.

Lungo il suo corso il fiume attraversa il territorio di 38 comuni e 3 provincie (Udine, Pordenone e Venezia). Le cittadine più popolose che si affacciano sul fiume sono: Tolmezzo, Gemona, Spilimbergo, Latisana e Lignano, in provincia di Udine, e Bibione in provincia di Venezia.

L'area oggetto di analisi si estende ben oltre la parte attiva del fiume, interessando anche estese aree golenali, terrazzi e scarpate fluviali per una superficie complessiva di 17600 ha.

Sono presenti, lungo il suo corso, aree protette sia a livello regionale (L.R. 42/1996) che internazionale ("Direttiva Habitat" 92/43/CEE) (fig. 2). Per quanto riguarda le prime, l'area di studio lambisce il confine nord del Parco Regionale delle Dolomiti Friulane e comprende completamente il biotopo "Torbiere di Casasola". Per quanto riguarda la rete Natura 2000 vi sono 7 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e 2 Zone di Protezione Speciale (ZPS) (tab. 1). Di questi 3 sono completamente inclusi nell'area (Bosco di golena del Torreano, Greto del Tagliamento e Pineta di Lignano), mentre gli altri rientrano solo in parte.

Tipo	Codice	Nome	Superficie (ha)	Regione biogeografica
SIC	IT3250033	Laguna di Caorle-Foce del Tagliamento	4386	continentale
ZPS	IT3250040	Foce del Tagliamento	279	continentale
SIC + ZPS	IT3310001	Dolomiti Friulane	36740	Alpina
SIC	IT3310007	Greto del Tagliamento	2719	continentale
SIC	IT3320015	Valle del medio Tagliamento	3580	Alpina
SIC	IT3320021	Torbiere di Casasola e Andreuzza	98	continentale
SIC	IT3320030	Bosco di Golena del Torreano	140	continentale
SIC	IT3320038	Pineta di Lignano	118	continentale

Tab. 1. Siti Natura 2000 presenti lungo l'area di studio.

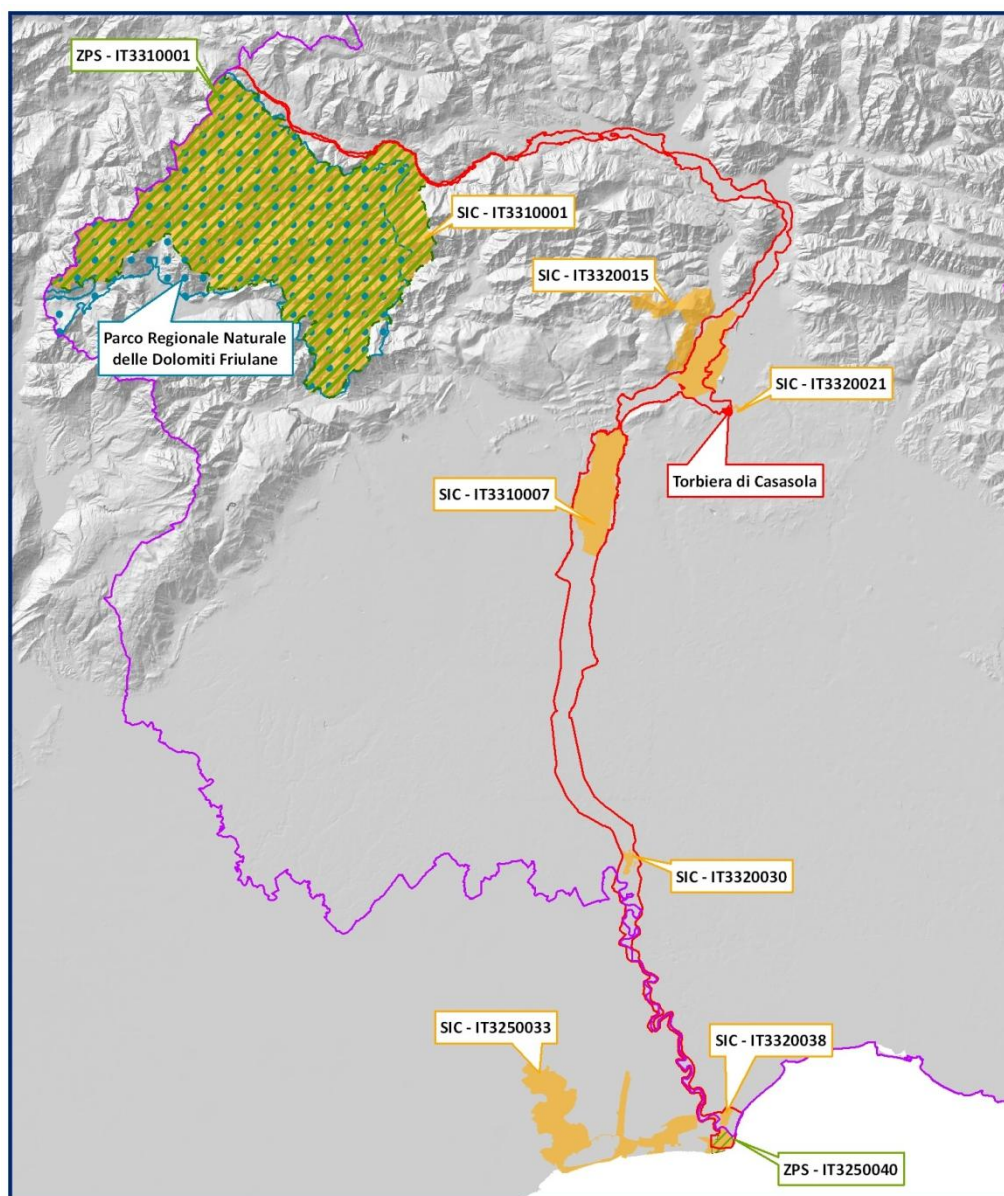


Fig. 2. Aree tutelate presenti lungo l'area di studio.

Grazie alle sue caratteristiche geologiche e geomorfologiche, il corso del Tagliamento incontra diversi geositi. Il termine geosito è la forma abbreviata di sito geologico o sito di interesse geologico. Sebbene esistano diverse definizioni, la più comune è quella proposta da Wimbledon *et al.* (1996), secondo cui un geosito può essere qualsiasi località, area o territorio in cui è possibile definire un interesse geologico-geomorfologico per la conservazione. Recentemente in Friuli Venezia Giulia sono state catalogate tutte queste emergenze geologiche e classificate, in base alle loro dimensioni, in: puntuali, lineari o poligonali (Cucchi *et al.*, 2010). Lungo il Tagliamento ne sono state evidenziate 12, di cui una puntuale, 2 lineari e 9 areali (fig. 3).

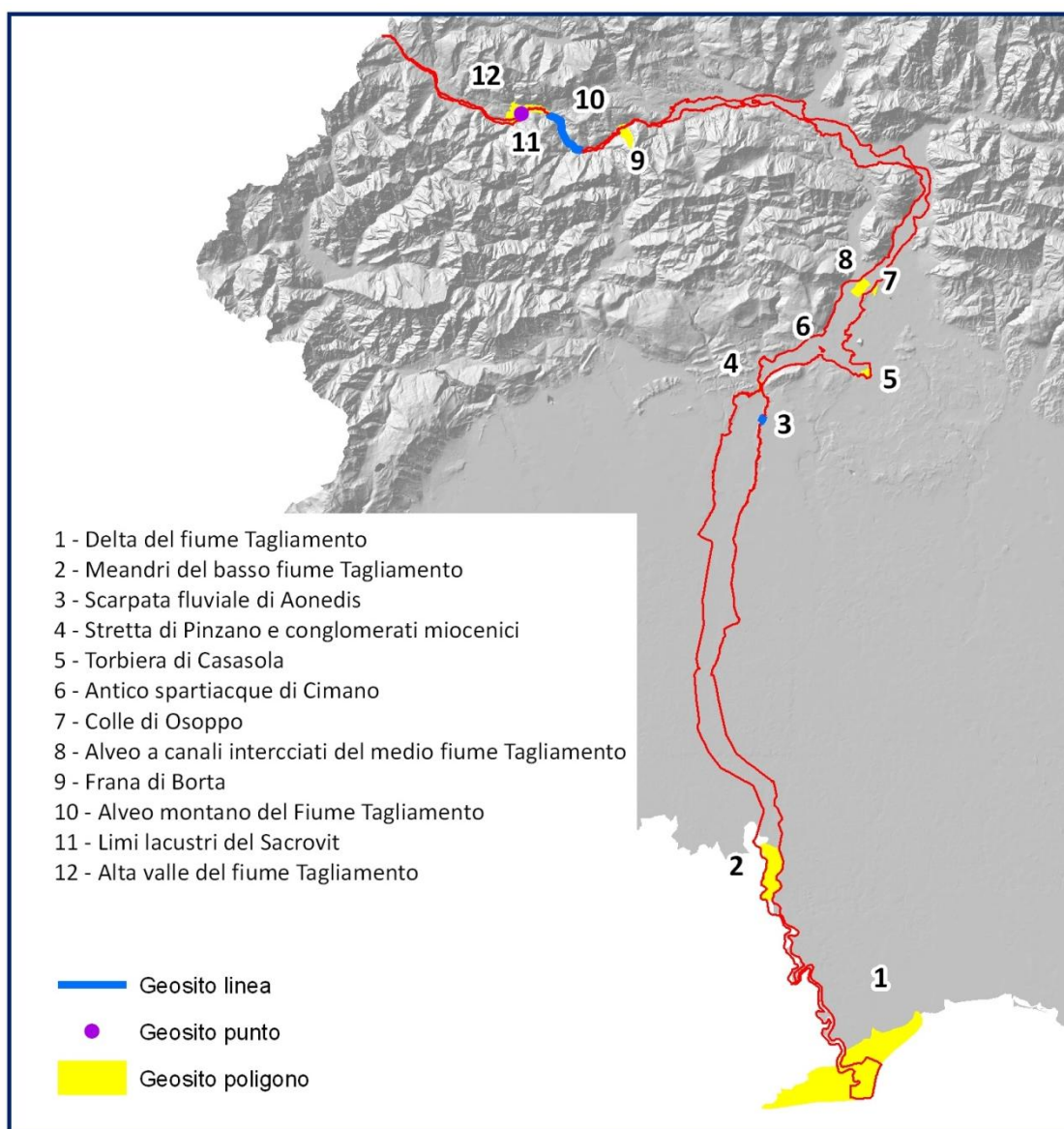


Fig. 3. Geositi presenti lungo il Tagliamento.

Gli impatti antropici che insistono sul fiume sono di diversa natura: presenza di seminativi che lambiscono il greto attivo del fiume, elevata regimazione con grandi argini lungo il suo corso inferiore, presenza di diversi scarichi civili-industriali, prese idriche importanti come quella del canale Ledra e uno sbarramento in area montana all'altezza di Caprizzi (UD). Il fiume è attraversato complessivamente da 27 ponti, di cui 3 ferroviari e 2 autostradali. Le altre infrastrutture che lo interessano sono: 16 elettrodotti (di diversa potenza) e 8 attraversamenti di gasdotti. Nonostante tali pressioni insistano direttamente sul sistema fluviale, il Tagliamento, rispetto ad altri fiumi alpini simili, presenta ancora in molti suoi punti un elevato stato di naturalità.

1.2 ASPETTI CLIMATICI

Il fiume, attraversando da nord a sud tutta la regione Friuli Venezia Giulia, passa da un contesto climatico prettamente alpino ad uno quasi sub-mediterraneo. Grazie ai dati forniti dal Servizio Idrologico della Regione Friuli Venezia Giulia sono stati realizzati i climadiagrammi di alcune stazioni lungo il corso del fiume. La loro lettura permetterà di capire le variazioni climatiche in sei punti campione lungo il corso del Tagliamento mettendo in relazione le precipitazioni con la temperatura media.

La prima stazione considerata è quella di Forni di Sopra (fig. 4). La temperatura media va da un minimo di $-0,3^{\circ}\text{C}$, nel mese di gennaio, fino a raggiungere i $17,2^{\circ}\text{C}$ nel mese di luglio. Complessivamente le precipitazioni annuali toccano i 1400 mm circa con due picchi principali: uno primaverile (150 mm) e l'altro, più basso, autunnale (116 mm).

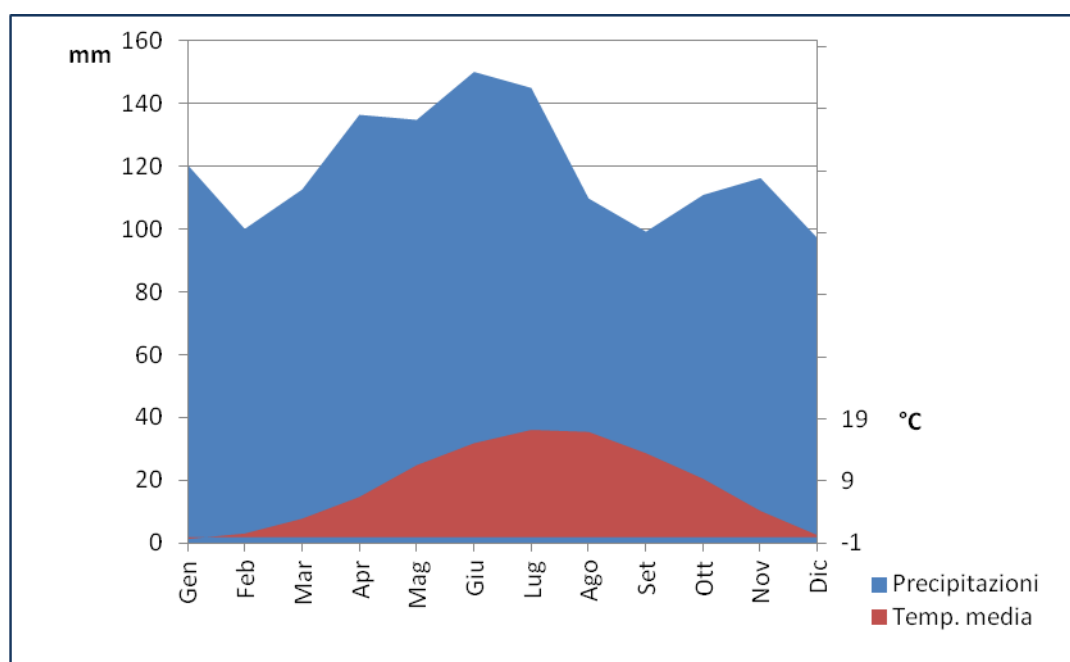


Fig. 4. Climadiagramma della stazione di Forni di Sopra.

Arrivando a Tolmezzo si scende di quota di circa 500 metri e le temperature medie cominciano lievemente a salire. La minima, sempre nel mese di gennaio, si attesta sui $1,3^{\circ}\text{C}$ mentre la massima passa di poco i 20°C (fig. 5). Le precipitazioni presentano sempre i due picchi primaverile e autunnale con il secondo (238 mm) decisamente più elevato del primo (140 mm). Complessivamente cadono circa 1940 mm annui.

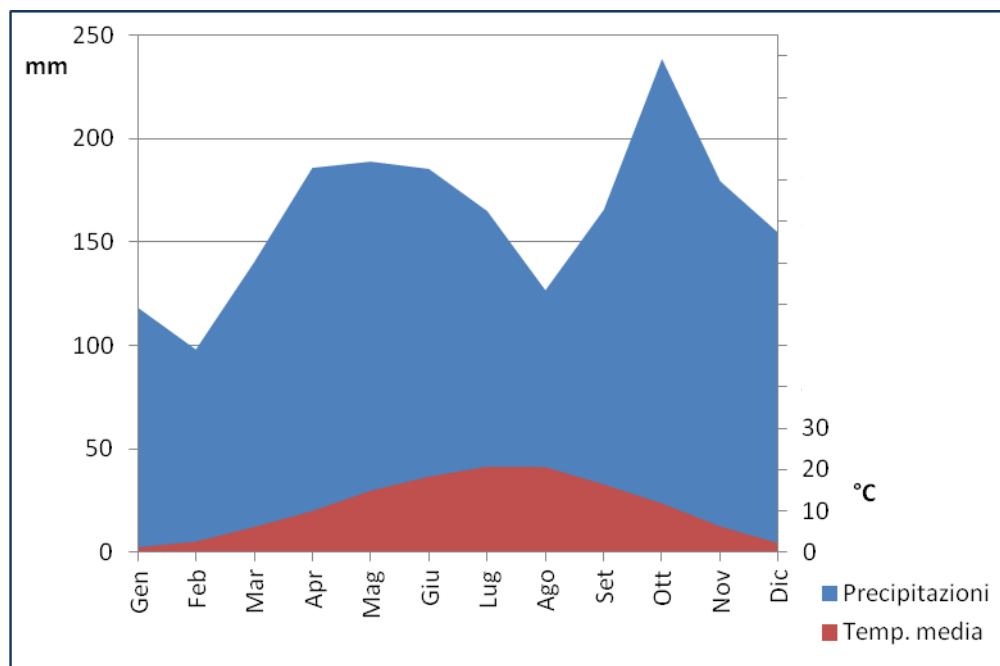


Fig. 5. Climadiagramma della stazione di Tolmezzo.

Uscendo dalla conca Tolmezzina ci si affaccia sulla zona prealpina i cui dati sono relativi alla stazione di Gemona. Le temperature medie salgono sensibilmente da una minima di 3,5°C a gennaio fino alla massima di quasi 23°C a luglio e agosto (fig. 6). L'andamento delle precipitazioni è molto simile a quello di Tolmezzo con i picchi primaverili (204 mm) e autunnali (215 mm). Complessivamente però le precipitazioni sono mediamente maggiori e più intense a causa dei caldi e umidi venti che dalla pianura salgono lungo i versanti prealpini dando origine a improvvisi e forti fenomeni piovosi.

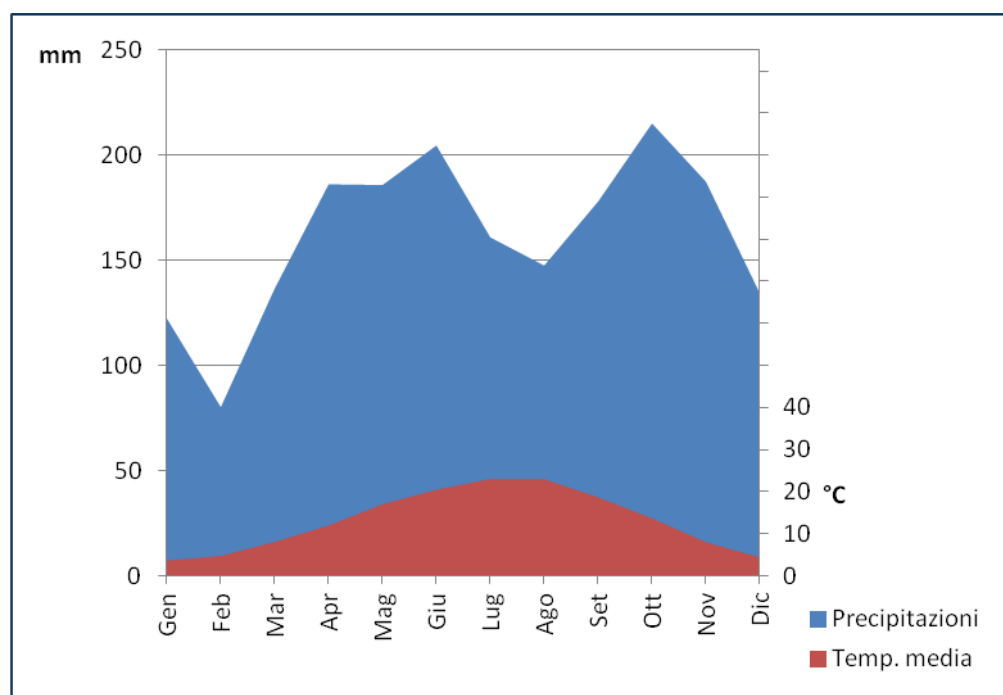


Fig. 6. Climadiagramma della stazione di Gemona.

Nella parte alta della pianura (stazione di Pinzano) l'incremento delle temperature è a carico soprattutto delle minime che si alzano mediamente di 2-3 gradi. Quello che cala drasticamente sono le precipitazioni che dai circa 2000 mm annui di Gemona, scendono a 1600 mm e mediamente si passa da 161 mm/mese a 140 mm/mese. L'andamento comunque rimane sempre costante, con i due picchi di primavera e autunno, ma decisamente più bassi (fig. 7).

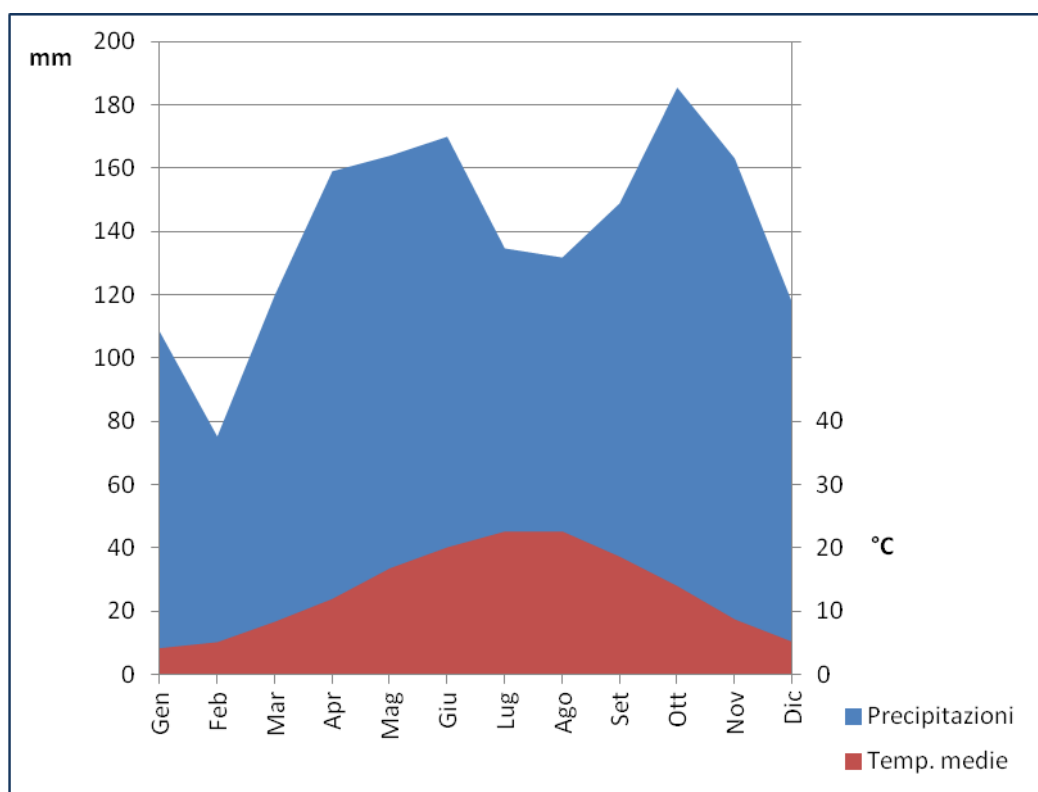


Fig. 7. Climadiagramma della stazione di Pinzano.

Nella bassa pianura (stazione di Sesto al Reghena) le temperature massime subiscono un lieve aumento portandosi oltre i 23°C nei mesi di luglio e agosto (fig. 8), mentre le minime si aggirano tra i 3-4°C. Le precipitazioni continuano a subire un forte decremento raggiungendo i 1150 mm annui con una media di 96 mm/mese. L'andamento rimane comunque lo stesso, con il minimo invernale più basso di quello estivo.

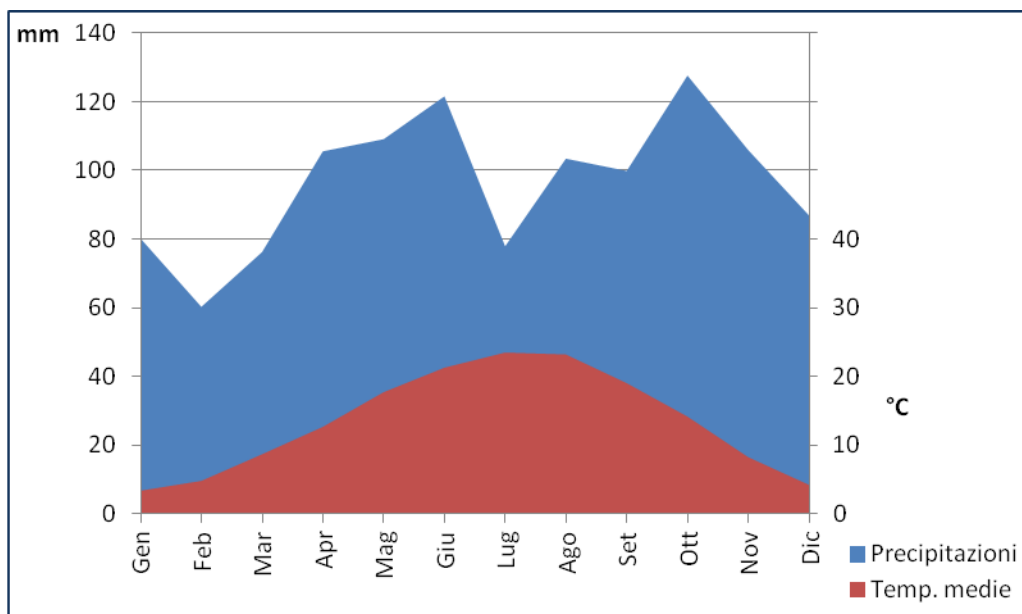


Fig. 8. Climadiagramma della stazione di Sesto al Reghena.

Sulla costa (stazione di Lignano) il clima cambia sensibilmente sia per quanto riguarda le temperature che l'andamento delle precipitazioni. Nei mesi più caldi si arriva mediamente oltre i 24°C con le massime che raggiungono picchi di oltre 40°C. I mesi freddi, rispetto alla pianura, salgono mediamente di un grado oscillando tra i 4-5°C. Per quanto riguarda le precipitazioni annualmente cadono meno di 1000 mm di pioggia con una media di 80 mm/mese. Elevata è la differenza tra i due picchi di precipitazione con quasi 40 mm di scostamento (fig. 9).

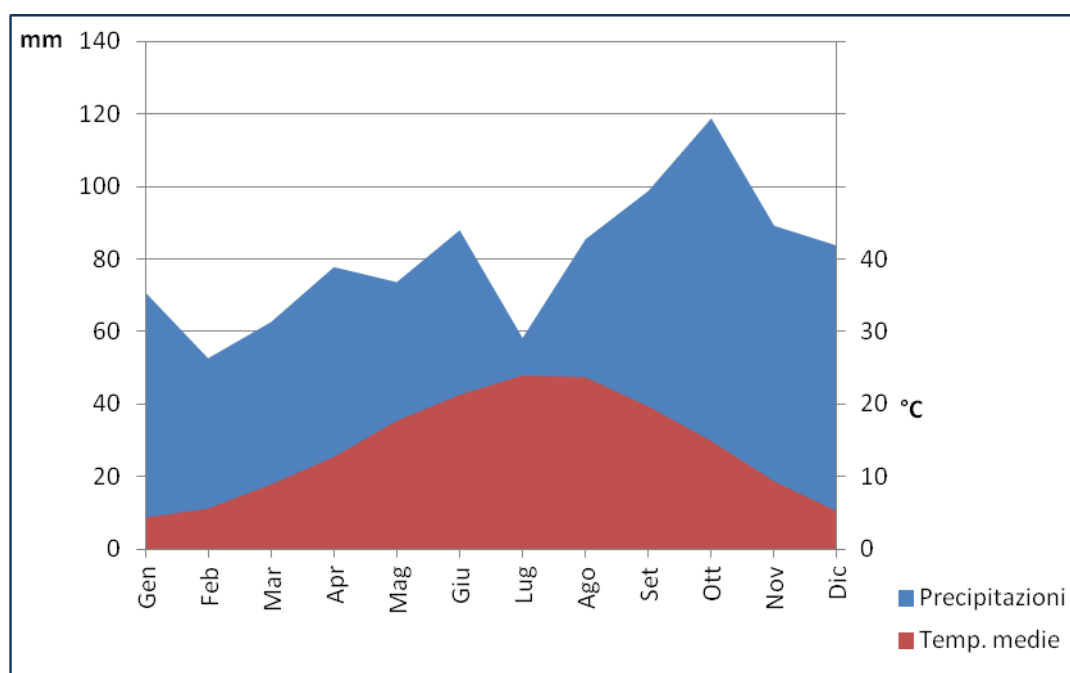


Fig. 9. Climadiagramma della stazione di Lignano.

Osservando complessivamente l'andamento delle precipitazioni annuali, si osserva un forte aumento dalla zona alpina interna verso quella prealpina dove si possono avere picchi massimi che superano i 2000 mm. Dal momento in cui ci si affaccia sulla pianura le piogge diminuiscono sensibilmente mano a mano che ci si avvicina al mare scendendo sotto i 1000 mm annui (fig. 10). Per quanto riguarda le temperature medie annuali (fig.11), si ha una forte crescita dall'area alpina a quella dell'avanterra alpino, mentre nella pianura gli incrementi sono meno bruschi via via che ci si avvicina alla foce.

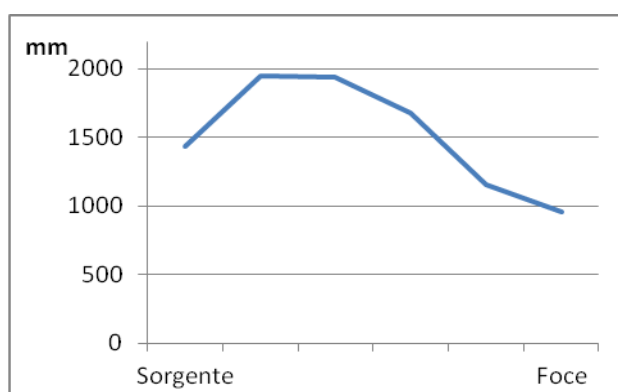


Fig. 10. Andamento delle precipitazioni annuali.

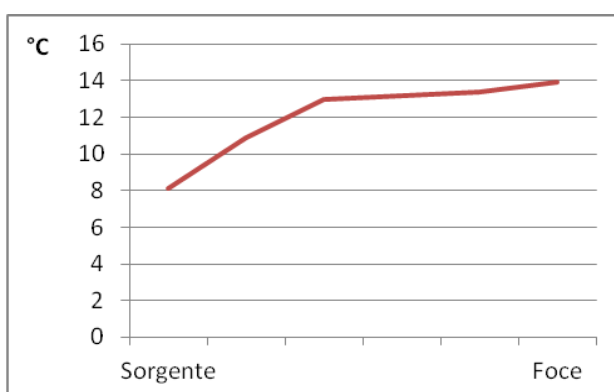


Fig. 11. Andamento delle temperature medie annuali.

2. Caratteristiche geomorfologiche del bacino idrografico

2.1 CENNI GEOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

Il bacino montano del fiume Tagliamento è inciso in rocce che abbracciano un intervallo di quasi mezzo miliardo di anni, dall'Ordoviciano superiore ad oggi. Le rocce che lo costituiscono hanno registrato due cicli orogenici completi: quello varisco ercinico nel Paleozoico, tra 550 e 280 milioni di anni, e quello alpino del Mesozoico e Cenozoico, da circa 270 milioni di anni a oggi. Il primo ciclo è iniziato con il distacco della microplacca carnico-dinarica dal margine kazakhistano e concluso con la sua sutura con un margine della placca Adria. Quest'azione è durata circa 200 milioni di anni (Ordoviciano-Carbonifero superiore) e il suo "prodotto", nel bacino del Tagliamento, è la catena Paleocarnica estesa in senso E-W dal monte Fleons (sopra Forni Avoltri) alla Cima del Cacciatore presso Tarvisio. Testimonianze delle strutture erciniche e delle successioni stratigrafiche che le costituiscono si estendono a cavallo della linea spartiacque tra il bacino del Tagliamento e quello della Gail. In territorio italiano la fascia di rocce paleozoiche è ampia 10-15 km. L'esposizione delle formazioni più antiche (ordoviciano, siluriano) è piuttosto scarsa e frammentata. Più diffusi e continui si presentano i calcari di scogliera (parzialmente metamorfosati) del Devoniano. Il complesso delle successioni silicoclastiche del Carbonifero (l.s.) si presenta piuttosto estesa e completa con le successive successioni Permiane (Venturini, 1983).

Il ciclo orogenetico alpino inizia con il distacco della microplacca adriatica dal margine nord di quella africana e si conclude con la sua subduzione al di sotto della placca eurasiatica. La fase parossistica si ascrive al Miocene superiore (circa 13 milioni di anni fa) con l'emersione delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie. Il sollevamento è tutt'ora in corso anche se ormai in fase di estinzione. Il ciclo sedimentario inizia con lo smantellamento della catena Paleocarnica nel Permiano/Triassico inferiore. Esso prosegue per tutto il Mesozoico con la deposizione di facies marine dolomitiche, calcareo-dolomitiche e calcaree di differenti batimetrie (facies di piattaforma, di scarpata e bacinali). Nel Cenozoico si registra invece un drastico cambiamento di sedimentazione con la netta prevalenza di facies flyschoidi eoceniche o silico-clastiche di mare epicontinentale mioceniche.

Procedendo idealmente dalla Catena paleocarnica verso l'Alta pianura friulana, si riscontra un progressivo generale ringiovanimento delle successioni mesozoico-terziarie, con una esposizione quasi completa e continua delle formazioni anche se dislocate, ripetute o più volte sovra scorre a causa degli sforzi compressivi dell'orogenesi alpina (Carulli, 2007).

Importante nella definizione del reticolo idrografico del Tagliamento è la geodinamica relativa al Messiniano terminale sempre connessa alla dinamica della placche, con la chiusura dello stretto di Gibilterra (5,9 Milioni di anni fa). L'abbassamento del livello di base dei fiumi alpini di oltre 1000 m in conseguenza alla "Crisi di salinità" del Mediterraneo con la quasi completa evaporazione delle sue acque, produsse enormi escavazioni fluviali sul versante meridionale delle Alpi, nella pianura Padana e in quella veneto-friulana (Cita & Corselli, 1990) impostando il reticolo idrografico principale che ancora oggi apprezziamo. A 5,6 Ma lo stretto si riaprì e in 200.000 anni il livello del Mediterraneo fu ripristinato; nel frattempo le fasi tettoniche continuarono a far emergere tutto il sistema alpino.

In questo periodo il paleo-Tagliamento scendeva passando per Ampezzo dove si congiungeva con il paleo-Lumiei. Da questo punto procedeva lungo il letto attuale fino a Tolmezzo per poi scendere in direzione nord-sud nella valle del Lago di Cavazzo. Con la riapertura dello stretto di Gibilterra il mare risalì fino ad Osoppo dove il fiume sfociava con un ampio delta. La fronte di questo delta progressivamente migrò verso sud riempiendo di sedimenti ghiaiosi l'antica insenatura. Da qui il suo corso procedeva a sudovest verso il paleo-Piave.

Per quanto riguarda il suo corso montano, una frana presso Cesclans deviò il corso del Tagliamento verso la direzione attuale passando confluendo nel Fella nei pressi di Carnia quindi tra Bordano e Venzona.

Importanti eventi che influenzarono il percorso del Tagliamento si verificarono nel Pleistocene (da 1,8 a 10.300 anni fa) e, più in particolare, nel Pleistocene cosiddetto glaciale iniziato circa 800.000 anni fa. Nell'intervallo di tempo di circa 790.000 anni si sono alternati periodi glaciali e interglaciali che hanno prodotto catture fluviali, spostamenti di spartiacque, erosioni accelerate, valli sospese, laghi temporanei, etc. In area alpina si ricordano principalmente 4 glaciazioni: Günz, Mindel, Riss e Würm (Penck & Brückner, 1909) di cui gli effetti, soprattutto dell'ultima (120.000-10.300 anni fa), sono ancora oggi ben visibili. Il Tagliamento a monte subì una diversione subito dopo Forni di Sotto, che lo portò a scorrere incassato fino a Caprizzi (fig. 12).



Fig. 12. In tempi pre-würmiani il Tagliamento seguiva il percorso segnato in rosso. L'attuale percorso, a seguito della diversione fluviale, è indicato dalla freccia blu. (da Venturini, 2003).

Durante la glaciazione würmiana la valle del Tagliamento rappresentava il centro di confluenza e di massimo deflusso glaciale. Lo sbocco nell'alta pianura friulana della lingua glaciale andò a costituire quell'imponente sistema di morene frontali conosciuto come Anfiteatro morenico tilaventino. Questo è costituito da 3 cerchie di cordoni morenici principali che da Fagagna, una parallela all'altra, si spingono a nord fino oltre Tarcento (fig. 13).

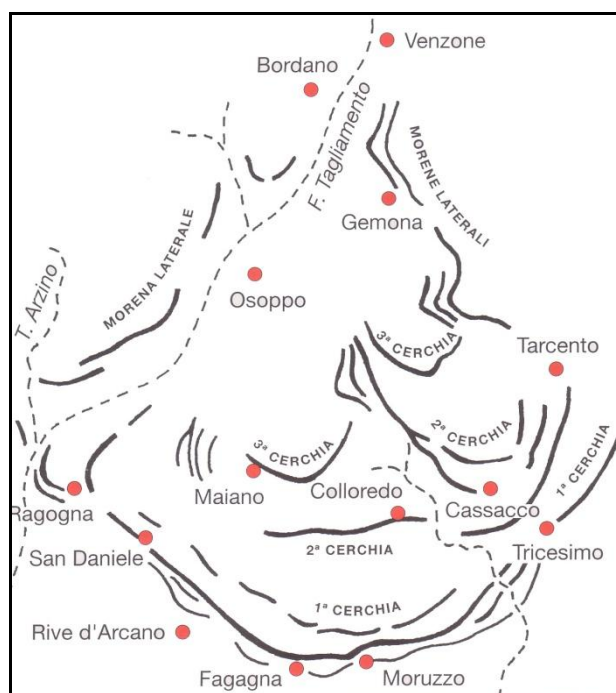


Fig. 13. Distribuzione delle diverse cerchie dell'Anfiteatro morenico tilaventino (da Sgobino, 1992).

Con il veloce ritiro del ghiacciaio, alle spalle della terza cerchia morenica e dell'alto strutturale miocenico M.te di Ragogna – Cimano – Susans – Majano si formò un lago proglaciale. Inoltre il fiume cominciò a scorrere quale emissario preferenzialmente attraverso la stretta di Pinzano (forse per una cattura da parte del T. Arzino). Il progressivo interrimento del lago e il progressivo deflusso delle sue acque attraverso la stretta di Pinzano, portò alla formazione di estese torbiere i cui resti si possono ancora osservare nei pressi di Casasola e Andreuzza.

2.2 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEL BACINO MONTANO

Il bacino montano del Tagliamento occupa una superficie di circa 2400 km² e si estende da ovest verso est dalla forcella Scodovacca (o di Giaf, falde di Monfalcon della Montanaia) alla Cima del Cacciatore (sopra Camporosso in Val Canale). In senso nord-sud il bacino montano si estende dalla cima del m.te Fleons (a nord di Forni Avoltri) fino alla stretta di Pinzano. Il punto più elevato è la cima del m.te Coglians (2780 m s.l.m.), quello più basso (posto lungo la sezione di chiusura del bacino a Pinzano) a quota 132 m. L'estensione est-ovest è di circa 80 km, quella nord-sud di circa 50 km (fig. 14).

Le linee che compongono il sistema di drenaggio del Tagliamento presentano due aspetti peculiari: la disposizione delle valli lungo direzioni preferenziali ortogonali e la posizione asimmetrica dell'asta fluviale principale, situata nella porzione meridionale del bacino.

Per quanto riguarda il primo aspetto, la gran parte delle valli di 4° ordine sono disposte in direzione est-ovest, mentre quelle principali di 5° ordine hanno direzione nord-sud. Le prime (longitudinali) seguono le principali linee di cresta delle Alpi centro-orientali; le seconde (trasversali) tagliano con direzione all'incirca meridiana gli assi delle catene montuose. Questa geometria riflette i caratteri geologico-strutturali della regione: infatti le più importanti linee tettoniche presentano uno sviluppo est-ovest. L'asimmetria del bacino, invece, è controllata dalla linea tettonica del Tagliamento, sul cui decorso si imposta l'asta fluviale sulla quale confluiscono da nord i principali affluenti: Lumiei, Degano, Vinadia e But.

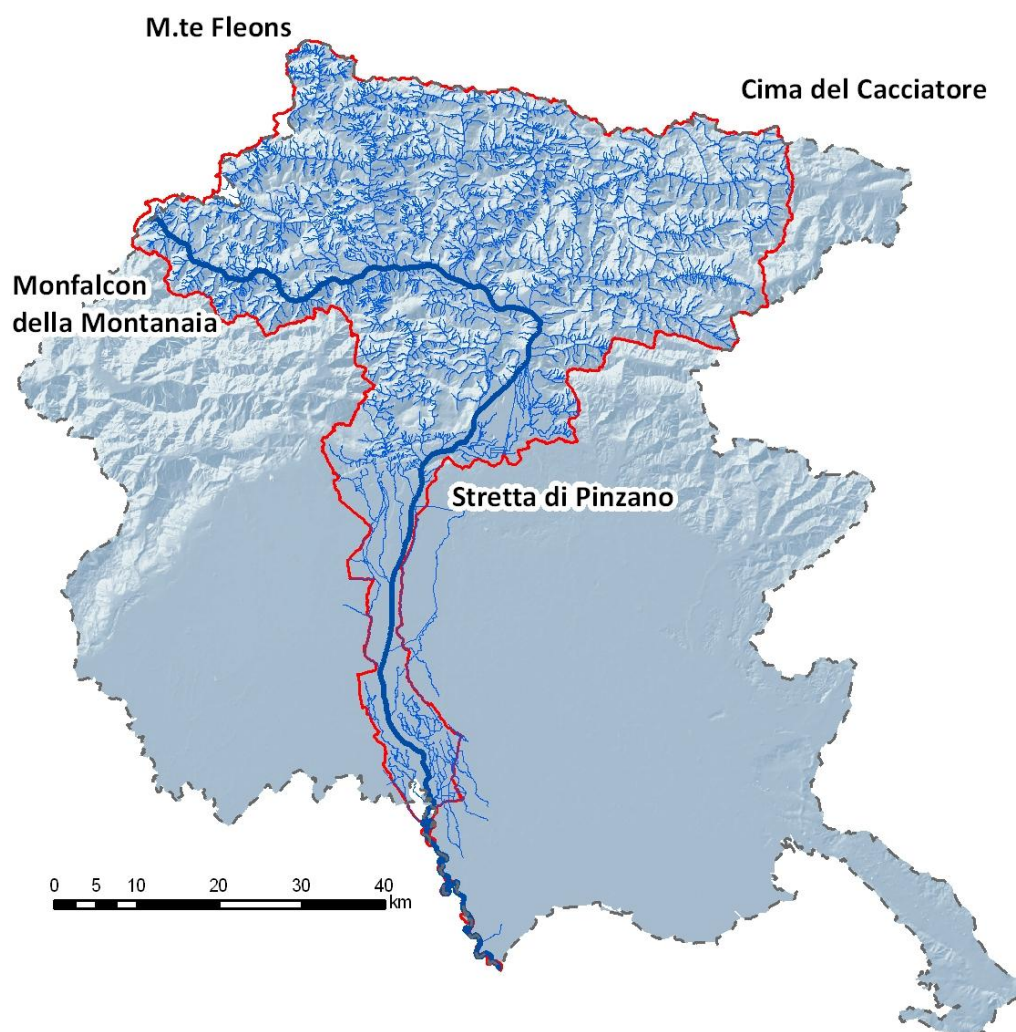


Fig. 14. Bacino idrografico del Tagliamento.

La struttura del bacino idrografico può essere più rigorosamente analizzata con il criterio proposto da Strahler (1975). Con questo metodo ai vari corsi d'acqua che compongono un bacino idrografico viene assegnato un valore che è tanto più elevato quanto più "importante" è il tratto considerato. Di primo ordine sono i tratti che dalla sorgente arrivano alla prima confluenza e via via gli ordini aumentano a ogni successiva confluenza di segmenti dello stesso ordine. Lo sviluppo del reticolo idrografico è di tipo dendritico dove i segmenti più piccoli sono i più numerosi e al crescere dell'ordine il numero diminuisce in modo esponenziale fino ad aversi un unico segmento d'ordine massimo (VII) che corrisponde al tratto inferiore del Tagliamento (tab. 2).

Ordine	Numero segmenti
I	2184
II	532

Ordine	Numero segmenti
III	114
IV	24
V	6
VI	2
VII	1

Tab. 2. Classificazione del bacino secondo Strahler (Todesco, 2004).

Da questa analisi (eseguita sulla base della Cartografia IGM 1:100.000) risulta un rapporto di biforcazione medio (rapporto tra il numero di segmenti di un dato ordine e il numero di segmenti dell'ordine immediatamente superiore) pari a 4,1. Il valore è assai simile a quello del bacino del Piave (4,3), a dimostrazione della somiglianza della storia evolutiva dei due fiumi (Meneghel, 2000).

Analizzando gli affluenti principali (di V e VI ordine) e la percentuale delle superfici dei loro sottobacini rispetto a quello complessivo del Tagliamento, risulta che il Fella ha il valore più alto (tab. 3) seguito per estensione da quello del Degano.

Sottobacino	% rispetto al totale
Torrente Arzino	5
Torrente Degano	13,5
Torrente But*	7
Torrente Chiarsò*	5,5
Fiume Fella	29

**Fino alla confluenza But-Chiarsò*

Tab. 3. Percentuale della superficie dei sottobacini più importanti rispetto al bacino del Tagliamento (Meneghel, 2010).

Dal punto di vista morfologico i corsi d'acqua presenti nel bacino montano del Tagliamento presentano due principali tipi d'alveo: "confinato" o "a canali intrecciati" (*braided*). Nel primo caso il corso d'acqua ha limitate capacità di espandersi lateralmente, pendenze elevate e l'alveo occupato da sedimento molto grossolano o grossolano che viene mobilizzato o per trasporto sul fondo o per "trasporto di massa" (debris flow). Il risultato di tale trasporto di massa sono i numerosi conoidi di deiezione di sbocco vallivo sino ai grandi conoidi dei Rivoli Bianchi di Tolmezzo e di Venzone.

La tipologia "braided" (fig. 15) riguarda anche gli alvei dei corsi d'acqua più importanti: Fella, Lumiei, Degano e But. La loro caratteristica è quella di essere costituita da più canali separati da barre o da isole fluviali. Si definiscono isole, in questo caso, le zone di alveo altimetricamente più elevate che sono state colonizzate da vegetazione arborea, più stabili quindi rispetto alle

altre porzioni dell'alveo stesso. Conteggiando il numero di canali presenti in più sezioni entro un certo tratto, è possibile determinare l'indice di intrecciamento (Ashmore, 1991). Il Tagliamento, tra Socchieve e Pinzano, raggiunge valori attorno al 4, di per sé molto elevato rispetto ad altri fiumi simili (Ward *et al.*, 1999). Gli aspetti generali tipici del tratto braided sono quindi: la pendenza relativamente elevata del fondo, un elevato rapporto larghezza d'alveo/profondità dei canali (da decine fino a centinaia di metri su profondità di 2-3 m), sedimenti relativamente grossolani (prevalenza di ciottoli grossolani e ghiaie), sponde facilmente erodibili e un elevato trasporto solido di fondo. La morfologia di questi alvei è estremamente mutevole nel tempo. La granulometria dei materiali che costituiscono il fondo e le sponde, il loro grado di coesione nullo, l'energia della corrente fanno sì che le barre e le isole siano soggetti a continui rimodellamenti. Diversi sono gli studi sulla dinamica della formazione delle isole che hanno riguardato il Tagliamento e la sua complessa dinamica fluviale (Edwards *et al.*, 1999; Gurnell *et al.*, 2000, 2001). Viene stimato che la vegetazione arborea nell'alveo del Tagliamento ha in media meno di dieci anni e raramente le isole sono stabili per più di vent'anni (Karrenberg, 2002).

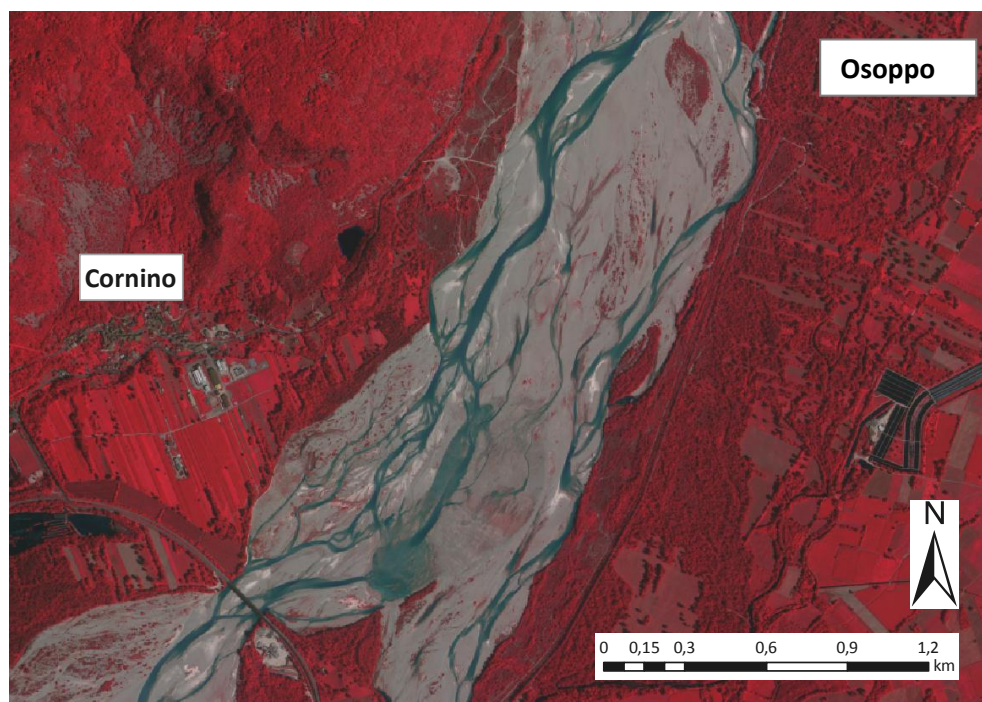


Fig. 15. Tratto del Tagliamento "braided" tra Cornino e Osoppo.

2.3 LO SVILUPPO DEL CORSO DEL TAGLIAMENTO IN PIANURA

Il Tagliamento raggiunge la pianura incidendo la successione dei bassi rilievi miocenici che si estendono tra Castelnuovo e il monte di Ragnogna, superando la cosiddetta stretta di Pinzano.

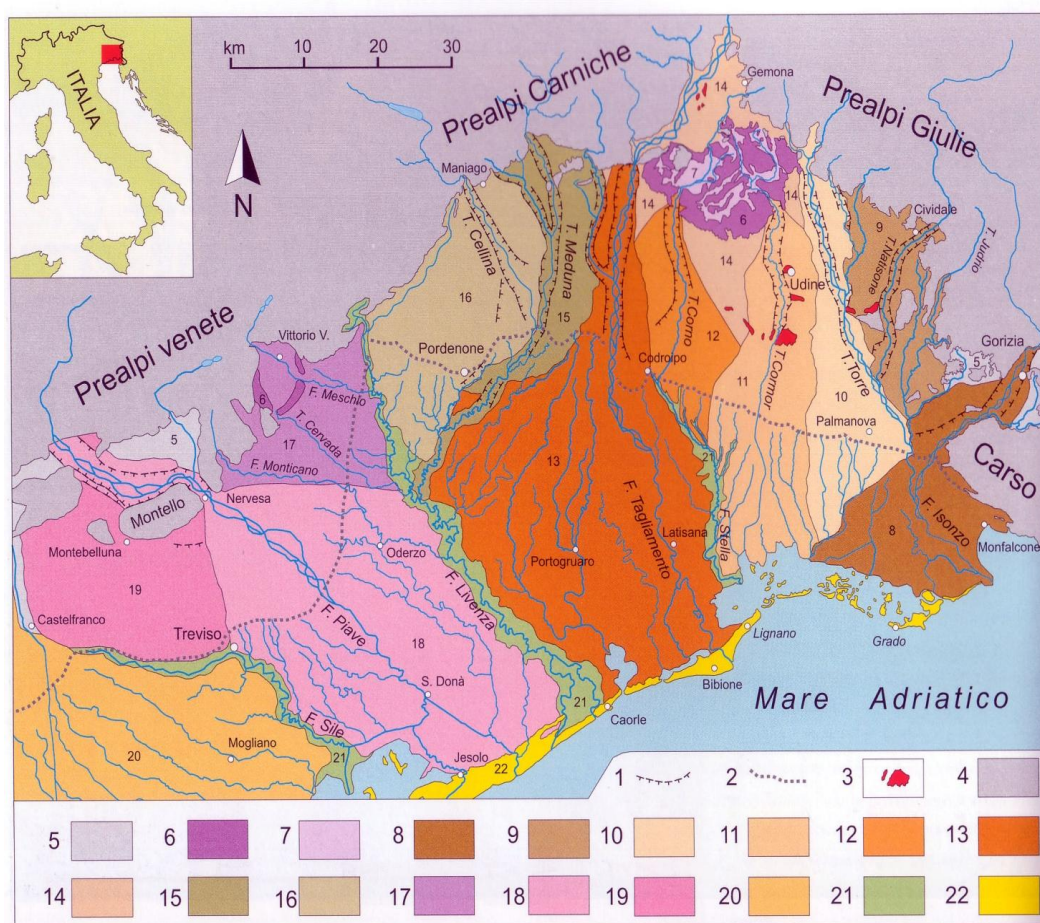
Da questo punto il fiume scorre verso sud fino all'altezza di S. Vito al Tagliamento. Appena superata la stretta, l'alveo si trova confinato entro grandiose scarpate, scavate entro le proprie antiche alluvioni, che raggiungono i 40 m di altezza in sinistra idrografica (foto 1) e i 50 m in destra. Procedendo verso sud le differenze di quota tra l'alveo attivo e la superficie della pianura, diminuiscono gradatamente raggiungendo i 20 m a Dignano e i 10 a Turrida (Paiero, 2010) fino ad annullarsi nei dintorni di Codroipo e Arzene. L'alveo compreso entro tali scarpate è largo 2-3 km ed è affiancato da una superficie di terrazzo leggermente più elevato, occupato per lo più da coltivi, che viene allagato solo in caso di piene secolari. Scendendo verso sud, all'altezza dell'abitato di Ravis, il fiume comincia a scorrere affiancato da potenti argini artificiali che lo accompagneranno fino alla foce. Anche in tutta questa porzione del greto il corso del Tagliamento è di tipo "braided" fino all'incirca al ponte di Madrisio. Più a valle le acque si raccolgono in un unico canale, largo alcune decine di metri, prima con decorso rettilineo con barre laterali alternate e contrapposte, poi decisamente meandriforme a partire da Latisanotta.



Foto 1. Scarpata fluviale a sud della stretta di Pinzano, presso Aonedis.

Il settore di pianura friulana interessato dalle alle deposizioni del Tagliamento è molto ampio; esso è affiancato e ricoperto parzialmente dai conoidi formati da due corsi d'acqua fluvioglaciali (scaricatori del T. Corno e T. Cormor) attivi durante l'ultima fase di massima espansione del ghiacciaio.

In senso latitudinale la pianura del Tagliamento è divisibile in due principali parti con caratteristiche tipologiche e geomorfologiche ben distinte: l'Alta e la Bassa pianura. La prima, che dall'Anfiteatro morenico procede verso sud per circa 22 km, presenta una pendenza media intorno a 6 ‰, è priva di una propria idrografia superficiale ed è costituita prevalentemente da ciottoli, ghiaie e sabbie. La seconda presenta, invece, una lievissima pendenza (1 ‰), è ricca in acque superficiali ed è costituita principalmente da sedimenti sabbioso-limosi e argillosi. Questa particolare fisiografia del sistema deposizionale del Tagliamento viene recentemente definita dal termine geomorfologico "megafan", traducibile come "megaconoide" (Fontana *et al.*, 2004)(fig. 16).



1) orlo di scarpata fluviale, 2) limite superiore delle risorgive, 3) terrazzi tettonici, 4) prealpi, 5) aree alluviali di corsi prealpini, 6) cordoni morenici degli anfiteatri del Tagliamento, 7) depressioni intermoreniche, 8) megafan dell'Isonzo-Torre, 9) conoide del Natisone-Judrio, 10) megafan del Torre, 11) megafan del Cormor, 12) conoide del Corno di S. Daniele, 13) megafan del Tagliamento, 14) piana di Osoppo e aree interposte tra megafan, 15) conoide del Meduna, 16) conoide del Cellina, 17) conoidi dei fiumi Monticano, Cervada e Meschio, 18) megafan di Pieve di Nervesa, 19) megafan del Piave di Montebelluna, 20) megafan del Brenta, 21) alluvioni dei principali fiumi di risorgiva, 22) sistemi costieri e deltizi.

Fig. 16. Sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana (da Bianco *et al.*, 2010).

Il limite tra l'Alta e la Bassa pianura è marcato dalla Fascia delle risorgive costituita da un allineamento di sorgenti che da Pordenone scende in direzione sud-est fino a Monfalcone. La presenza di tali sorgenti planiziali è dovuta all'affioramento degli strati limoso-argillosi impermeabili che costringono le acque di falda ad emergere e scorrere in superficie. Nel tratto di pianura a nord della fascia delle risorgive la falda freatica è indifferenziata, unica e continua e viene alimentata dalle acque dell'alveo del Tagliamento e da quella di percolazione dell'Alta pianura. La profondità di questa falda, nella sua parte più settentrionale, supera 50 m.

Le fasi che portarono all'attuale assetto della pianura sono soprattutto tre: quella di massima espansione del ghiacciaio (25.000-16.000 anni fa), la successiva "tardo-glaciale" (16.000-11.500 anni fa) e quella "post-glaciale" (da 11.500 anni fa fino ad oggi). Nella prima le acque del Tagliamento, provenienti dalla fronte del ghiacciaio, cominciarono a scorrere dalla stretta di Pinzano e da questo periodo cominciò la fase deposizionale del fiume nel settore ovest della pianura. Le attività degli scaricatori glaciali Corno e Cormor costruì gli ampi conoidi di deiezione a valle dell'anfiteatro costituiti da alternanze di ghiaie e ghiaie sabbiose, e più a valle limoso-argillose. La differenziazione di tessitura tra Alta e Bassa pianura si delineò proprio durante tale periodo quando le correnti fluvioglaciali, non essendo ancora confinate lateralmente entro solchi di incisione, deposero le ghiaie limitandole all'attuale pianura (Fontana *et al.*, 2004).

Nella fase "tardo-glaciale" (fase terminale del Pleistocene), si verificarono rapide fluttuazioni climatiche alternandosi fasi temperate e fredde. Questo portò a rapidi spostamenti dei fronti glaciali sia in progressione che in regressione, causando nell'Alta pianura del Tagliamento fondamentalmente una riduzione della portata solida e contemporaneamente un aumento della portata liquida delle correnti fluvioglaciali. Ciò produsse un'intensa fase di erosione che ebbe come effetto la profonda incisione sulla parte apicale dei "megafan" e la costituzione delle ripide scarpate dei terrazzi che oggi possiamo apprezzare. L'attività fluviale fu quindi confinata in aree più ristrette e la maggiore capacità di trasporto delle acque comportò lo spostamento dell'area deposizionale di diversi chilometri più a valle: si formarono così "megafan telescopici" che andarono a sovrapporsi alle alluvioni precedenti.

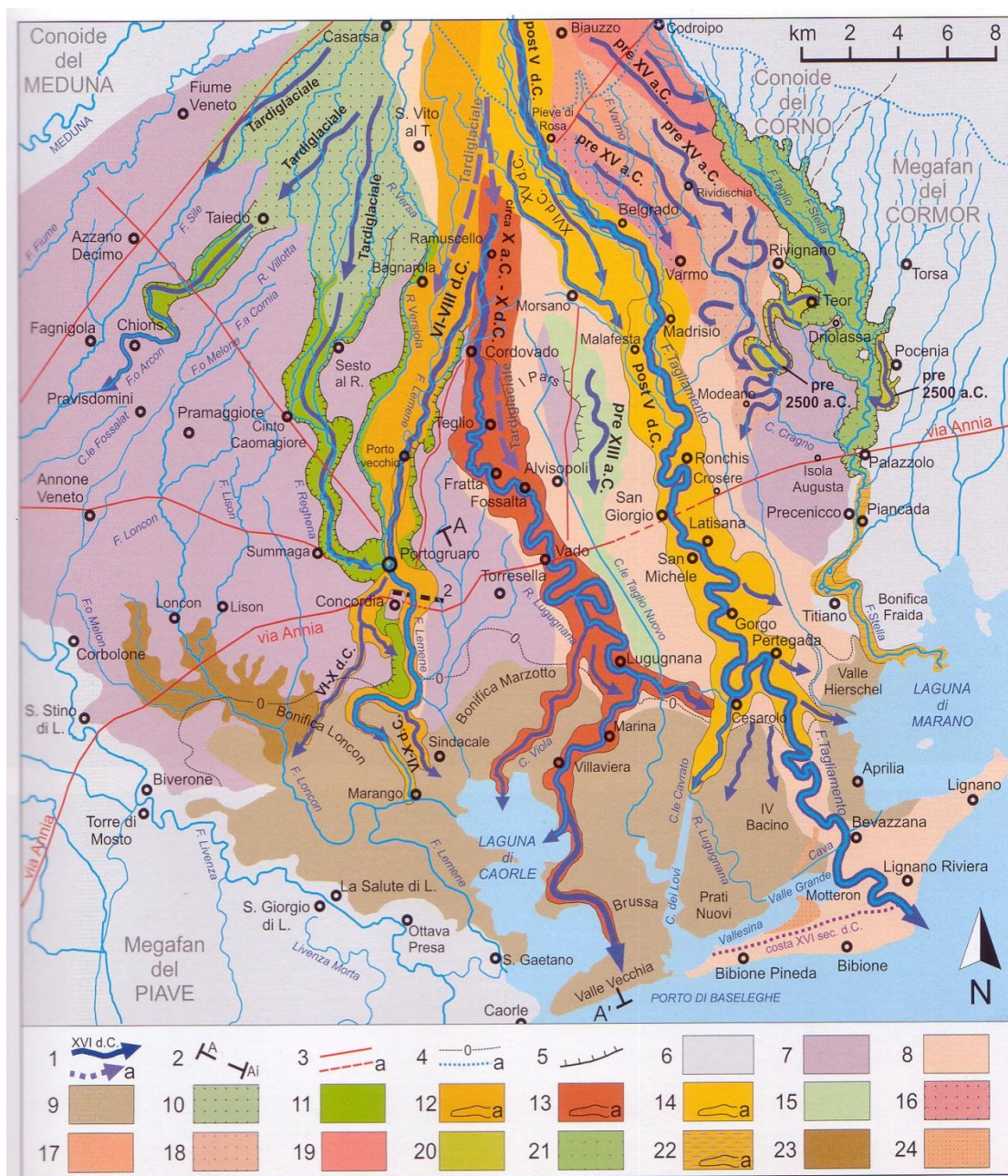
Nella successiva fase "post-glaciale" (Olocene), si verificò un netto cambiamento climatico che portò all'attuale clima. I processi di erosione diminuirono fortemente rimanendo confinati entro i solchi vallivi planiziali già impostati. Mentre l'azione degli scaricatori glaciali si esaurisce progressivamente, il Tagliamento continuò ad erodere il suo tratto di Alta pianura andando ad ampliare il suo conoide telescopico in Bassa pianura.

2.4 L'EVOLUZIONE DEL TAGLIAMENTO NEL POSTGLACIALE LUNGO LA BASSA PIANURA

Nel Postglaciale il Tagliamento fu attivo nell'area compresa tra i fiumi Taglio-Stella e Reghena. Creò dei corsi meandriiformi lungo i quali negli ultimi 3.000-4.000 anni formò dossi fluviali larghi e rilevati rispetto la pianura circostante. I percorsi postglaciali del fiume erano in genere costituiti da una fascia di canali, al giorno d'oggi individuabili solo per piccoli tratti in quanto i percorsi più recenti hanno eroso, riattivato o sepolto quelli precedenti. L'evoluzione postglaciale del Tagliamento non è stata un progressivo spostamento laterale, ma è frutto di numerose avulsioni, ovvero l'abbandono totale o parziale di della fascia di alvei attivi in favore di un nuovo percorso ben distinto dal precedente. Il principale nodo di avulsione del Tagliamento si colloca a valle dell'apice del "megafan" postglaciale, all'altezza del ponte della Delizia. Un altro punto avulsivo si riconosce tra Varmo e Madrisio, dove l'attuale alveo si conforma a canale unico.

Nella conformazione della Bassa pianura attuale sono da distinguersi due periodi principali nel Postglaciale: una prima fase prevalentemente di incisione e una seconda (a partire da circa 1500 a.C.) di prevalente deposizione che portò alla formazione dei maggiori dossi fluviali. Le principali direttrici di incisione potevano essere larghe fino a 1-2 km e profonde 20-30 m rispetto la superficie della pianura pleniglaciale. Le più importanti sono attualmente percorse dai fiumi Lemene e Reghena, a occidente, e il fiume Stella a oriente (fig. 17). Inoltre numerosi paleoalvei sono stati individuati nella parte orientale del "megafan" tra Codroipo e Belgrado.

Per quanto riguarda la formazione dei dossi fluviali, il più antico riconosciuto è quello coincidente con la parte del Lemene a valle di Ramuscello e lungo il percorso dell'attuale roggia Lugugnana a sud di Cordovado. Questo era descritto in epoca romana come *Tilaventum Maius* dallo scrittore Plinio il Vecchio (Fontana, 2004). La direttrice si trova ad est dell'allineamento Casarsa-San Vito e da Ramuscello prosegue per Cordovado, Teglio, Fossalta, Vado e Lugugnana. Da qui si dipartono più rami di cui il principale raggiunge località Villaviera e si dirige verso sud costeggiando l'attuale laguna di Caorle fino a Valle Vecchia.

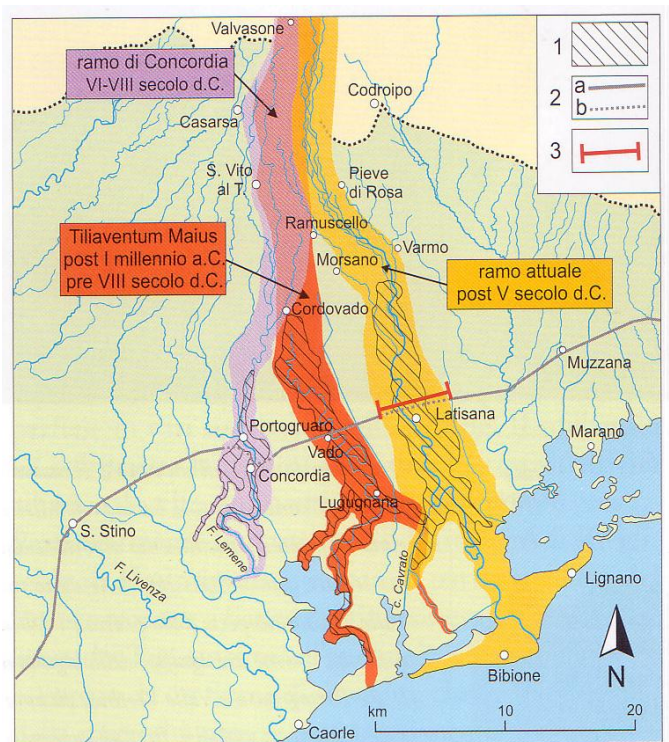


1) direttrice fluviale, 2) traccia sezione stratigrafica, 3) strada romana, 4) isoipsa 0 m s.l.m., 5) orlo di scarpata fluviale, 6) depositi di altri bacini idrografici, 7) depositi del massimo glaciale, 8) depositi post massimo glaciale, 9) depositi lagunari olocenici, 10) rami tardiglaciali, 11) incisioni tardi glaciali, 12) Tagliamento di Concordia, 13) percorso attivo in epoca romana, 14) Tagliamento attuale, 15) depressione dei paleo alvei di Alvisopoli, 16) paleoalvei di Glaunicco-Varmo, 17) paleoalvei di San Vidotto, 18) paleo alvei di Rividischia, 19) paleoalvei di Iuzzo, 20) incisioni dei paleo alvei di Campomolle e di Pocenia, 21) incisione dello Stella, 22) depositi dello Stella con influenza del Tagliamento, 23) area palustre del fiume Loncon, 24) cordoni di dune del Tagliamento, età preromana.

Fig. 17. Principali direttrici del Tagliamento durante gli ultimi 16.000 anni lungo la Bassa pianura (da Fontana et al., 2004).

La disattivazione del *Tilaventum Maius* avvenne tra il V e X secolo d.C. con un'importante fase avulsiva, durante la quale il fiume utilizzò contemporaneamente sia il percorso già sfruttato dal

Lemene sia quello attualmente in uso. Il percorso attuale, con la relativa formazione del dosso fluviale, fu assunto dal Tagliamento circa nel V secolo a.C. (fig. 18).

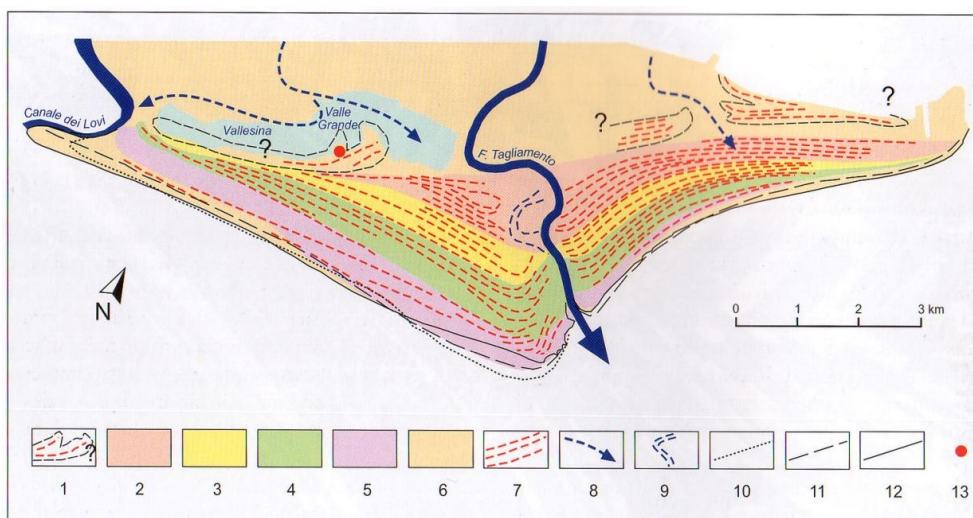


1) dossi fluviali; 2) tracciato della Via Annia a-in superficie; b-sepolto; 3) traccia sezione stratigrafica.

Fig. 18. Diretrici seguite dal Tagliamento negli ultimi 2000 anni (da Fontana et al., 2004).

2.5 IL DELTA DEL TAGLIAMENTO

L'attuale delta del Tagliamento si è formato nell'arco di tempo di circa 2000 anni (Marocco, 1991); esso presenta una tipica struttura a cuspide con due ali ben sviluppate alle cui terminazioni sorgono i centri turistici di Lignano Sabbiadoro e Bibione Pineta.



1) ipotesi di sistema insulare predeltizio, di epoca romana, 2) delta tardoromano-medievale, 3) delta del XVI-XVII sec., 4) delta del XVIII sec., 5) delta del XIX sec., 6) delta attuale, 7) allineamenti dunosi,

8) antichi canali e vie d'accesso lagunare predeltizie, 9) meandro abbandonato, 10) linea di costa del 1937, 11)

linea di costa del 1951 (Bibione), 1964 (Lignano), 12) linea di costa del 1998, 13) resti di una villa marittima di epoca romana.

Fig. 19. Ricostruzione dell'evoluzione del delta (da Fontolan, 2010)

Si stima che i tassi di crescita progressiva della parte apicale (progradazione) (fig. 19) siano stati mediamente di 3m/anno (Bondesan & Meneghel, 2004). La forma deltizia cuspidata, di cui il Tagliamento costituisce il più bell'esempio moderno in Adriatico, è legata all'azione combinata del moto ondoso con quella del fiume, cioè alla capacità delle onde di ridistribuire simmetricamente lungo la costa i sedimenti trasportati alla foce. Per lungo tempo il fiume ha portato a mare ingenti quantità di sabbie, che sono state in grado di accrescere i fondali marini fino a fare emergere le barre litorali. Queste erano separate dalla riva da specchi d'acqua marina poco profondi denominati "lame". La formazione delle susseguenti dune è dovuta principalmente all'interazione tra vento e vegetazione rivierasca. Poiché il vento prende in carico la sabbia dalla spiaggia nuda, le forme dunose si accrescono nell'area vegetata che funge da trappola sedimentaria collocata a qualche decina di metri dalla riva. In generale le dune si sviluppano durante i processi di stasi nella formazione del delta, dando tempo al vento di trasportare la sabbia verso le barre più interne. Anche le stesse lame vengono solitamente riempite dalla sabbia trasportata dal vento. Sebbene l'evoluzione del delta sia il risultato di momenti di ripascimento con altri di erosione, negli ultimi 50 anni sono stati soprattutto i secondi a prevalere. Questo è dovuto non solo al progressivo irrigidimento dell'intero sistema litorale provocato dallo sviluppo delle infrastrutture turistiche, ma anche dall'elevato prelievo in alveo di sabbie e ghiaie per uso edilizio. I diminuiti apporti del fiume hanno indotto nel tempo a una profonda crisi del delta, soprattutto nella zona più protesa a mare, dove l'energia del moto ondoso tende a convergere. Ne sono esempio gli ultimi interventi di protezione presso il faro di Bibione con la posa di sette frangiflutti (foto 2).

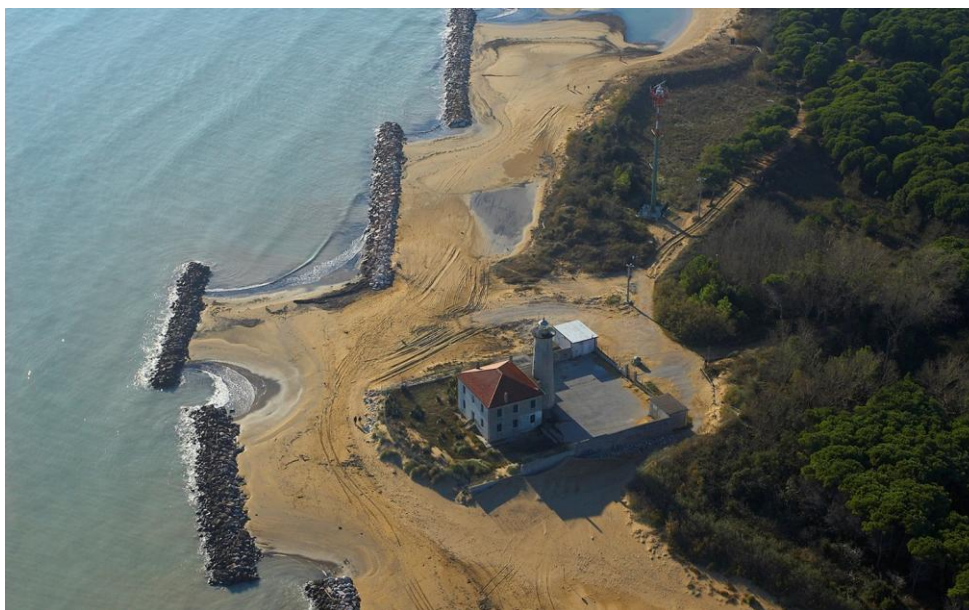


Foto 2. Posizionamento dei frangiflutti presso il faro di Bibione (foto S. Zanini, 2008).

3. Il metodo geosinfitosociologico

Il tipo di analisi paesaggistico proposto si basa sulla moderna visione della fitosociologia i cui concetti di base sono stati proposti da Géhu (1988) e Rivas-Martínez (1987). Si tratta di un approccio olistico che porta ad una gerarchizzazione nella classificazione del paesaggio. Prima di descriverne il metodo applicativo, si ritiene necessario puntualizzare alcuni concetti fondamentali che stanno alla base di tale approccio.

Innanzitutto dal punto di vista terminologico la fitosociologia è suddivisibile in:

- *Fitosociologia classica*, floristica ed ecologica, detta sigmatista, che costituisce il primo livello di analisi mediante il quale si definiscono le associazioni (*syntaxa*) e la loro ecologia (sinecologia);
- *Sinfitosociologia* o Fitosociologia seriale, rappresenta il secondo livello di analisi rivolto allo studio dei rapporti dinamici che legano le associazioni tra loro all'interno della serie di vegetazione (*sigmetum* o sinassociazione);
- *Geosinfitosociologia* o Fitosociologia catenale, analizza i fenomeni catenali e geografici, studia le relazioni tra le serie di vegetazione, nel senso di unità fitogeografiche del paesaggio (geoserie e geosigmeti) (Biondi et al., 1996).

Le associazioni vengono definite da una combinazione statisticamente ripetitiva di piante, alla quale si giunge attraverso la comparazione, eseguita nelle tabelle, dei rilievi fitosociologici, costituiti da tutte le specie che si rinvencono in una zona uniforme per caratteristiche floristiche, strutturali e ecologiche (Braun-Balanquet, 1964; Westhoff & van der Maarel, 1978; Matuszkiewicz & Matuszkiewicz, 1981). Tra le associazioni si instaurano rapporti diversi, che sono di tipo dinamico, quando rappresentano tappe successive di uno stesso processo evolutivo o regressivo definito serie di vegetazione (*sigmetum*). La serie di vegetazione è quindi costituita dall'insieme di tutte le associazioni legate da rapporti dinamici che si rinvencono in uno spazio omogeneo con le stesse potenzialità vegetazionali (fig. 20). Questa rappresenta quindi l'unità biogeografico-ambientale di base del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale. Nella fitosociologia del paesaggio la serie di vegetazione ha lo stesso ruolo dell'associazione nella fitosociologia classica.

Tra associazioni contigue, distribuite in un certo territorio, non sempre si realizzano rapporti dinamici, perché possono anche far parte di serie di vegetazioni diverse, sviluppandosi su suoli con distinte potenzialità. Il loro rapporto non potrà allora essere dinamico ma solo topografico, di contatto, di tipo catenale. Questa analisi porta alla definizione di unità denominate geosigmeti o geoserie, che raggruppano le diverse serie di associazioni presenti in una unità omogenea di paesaggio (una vallata, una montagna o un tratto di costa) (Biondi et al, 1996).

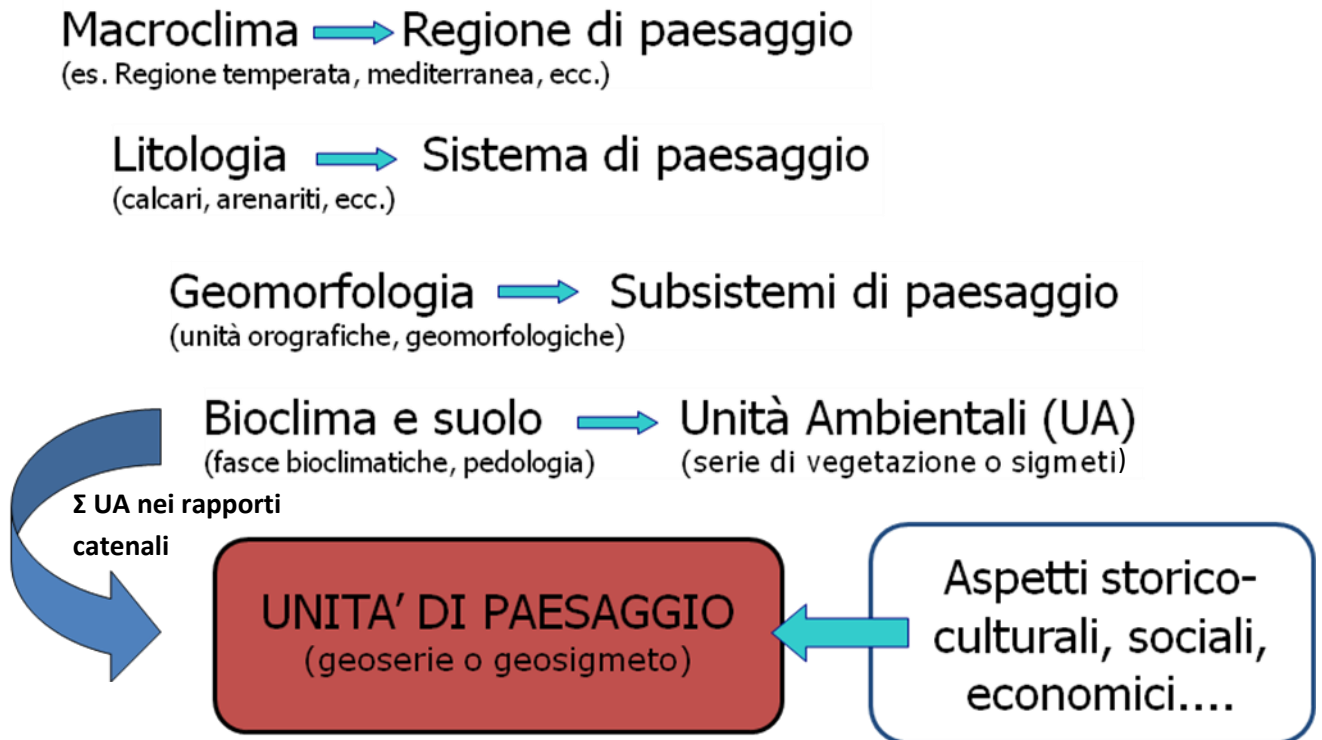


Fig. 21. Sistema gerarchico di classificazione del paesaggio.

Per la realizzazione di tale classificazione paesaggistica sono stati realizzati i diversi strati conoscitivi per l'intera area oggetto di studio:

- Cartografia bioclimatica secondo gli indici proposti da Rivas-Martínez (2004);
- Classificazione geomorfologica del corso del fiume;
- Cartografia della vegetazione reale.

Per le modalità di realizzazione dei diversi livelli informativi si rimanda ai specifici capitoli.

La nomenclatura gesinfitosociologica segue Rivas-Martínez (2005) il quale classifica le serie e i geosigmeti nel seguente modo:

- se la testa di serie finisce con una associazione il suffisso è *-sigmetum* (SERIE)
- se la testa di serie finisce con una alleanza il suffisso è *-sigmion* (MACROSERIE)
- se la testa di serie finisce con un ordine il suffisso è *-sigmetalia* (MEGASERIE)
- se la testa di serie finisce con una classe il suffisso è *-sigmetea* (HYPERSERIE)

Es.: *Saliceto incano-purpureae-sigmetum*

Salicion eleagno-daphnoidi-sigmion

.....

- Se la testa della serie principale del geosigmeto finisce con una associazione il suffisso è –sigmetum (GEOSERIE)
- Se la testa della serie principale del geosigmeto finisce con una alleanza il suffisso è –sigmion (MACROGEOSERIE)
- Se la testa della serie principale del geosigmeto finisce con un ordine il suffisso è –sigmetalia (MEGAGEOSERIE)
- Se la testa della serie principale del geosigmeto finisce con una classe il suffisso è –sigmetea (HYPERGEOSERIE)

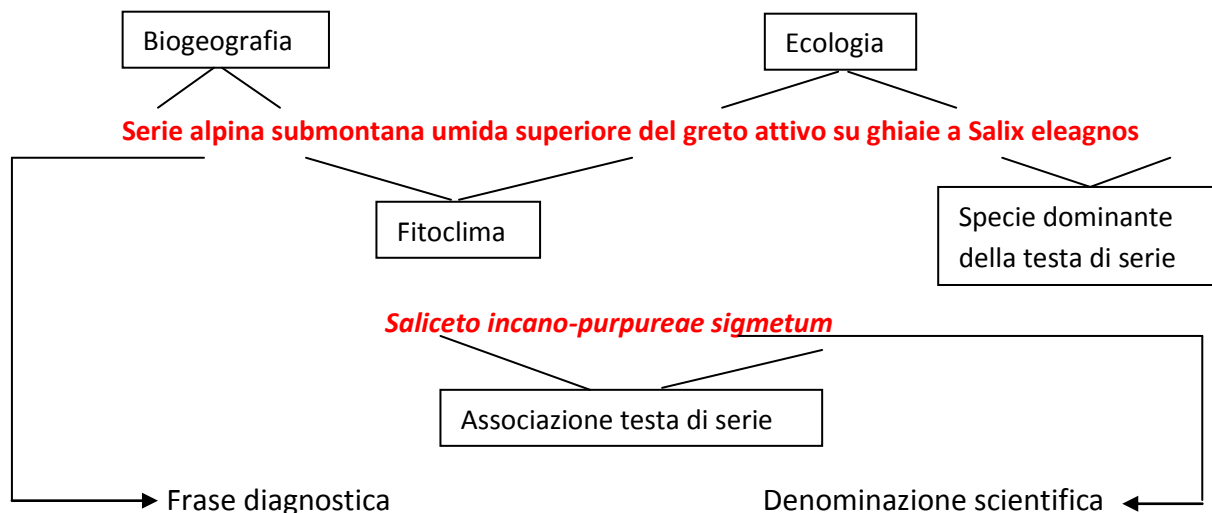
Es.: *Saliceto incano-purpureae- geosigmetum*
Salicion eleagno-daphnoidi- geosigmion

....

Se un geosigmeto esprime una parte o una porzione della geoserie si parla di *fractogeosigmetum*.

Le *permaserie*, invece, sono comunità vegetali stabili in cui il climax corrisponde ad un unico e perenne stato maturo dove le costanti condizioni ecologiche non permettono un'evoluzione della cenosi. Qualora queste siano in contatto catenale tra di loro si ha la formazione di un permageosigmeto, come ad esempio lungo le zone costiere nella zonizzazione psammoflia delle dune embionali e bianche.

Ogni serie o geosigmeto vengono identificati, oltre che con la definizione scientifica, anche con una frase diagnostica che tiene conto delle caratteristiche biogeografiche, fitoclimatiche ed ecologiche degli stessi.



4. Bioclima

La bioclimatologia, che potrebbe essere anche denominata fitoclimatologia, è una scienza ecologica che studia la reciprocità tra il clima e la distribuzione degli esseri viventi sulla terra (Rivas-Martínez, 2004). Tale disciplina si cominciò a strutturare sulla base delle relazioni tra i valori della temperatura e delle precipitazioni con gli areali di distribuzione delle piante e delle formazioni vegetali. Più recentemente tale approccio si è ampliato andando ad implementare i concetti della Fitosociologia dinamico-catenale contribuendo a sviluppare i significati di serie e geoserie della vegetazione.

La distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre è legata in prima approssimazione alle caratteristiche climatiche (Grisebach, 1972; Walter, 1983). In ambiti floristicamente omogenei la struttura della vegetazione dipende dal clima e dal suolo (Blasi, 1994).

La correlazione tra le formazioni vegetali ed il clima può essere riconducibile a due categorie principali: la prima analizza il rapporto tra tipi vegetazionali (fisionomia e sintassonomia) e clima (Rivas- Martínez, 1982, 1987; Blasi et al., 1988; Mazzoleni et al., 1992), la seconda cerca di spiegare in termini ecofisiologici le correlazioni rilevate (Miller, 1982; Woodward & Williams, 1987).

Con la classificazione bioclimatica della terra Rivas-Martínez (2004) ha proposto, tramite l'applicazione di specifici indici climatici, un sistema gerarchico in cui individuare tipi e sottotipi fitoclimatici. Le principali categorie sono: il macroclima, il bioclima e le varianti bioclimatiche.

Negli ultimi anni, in Italia, numerosi sono stati gli studi che hanno seguito tale approccio per la caratterizzazione fitoclimatica di diverse regioni (Blasi, 1994; Biondi et al., 1995; Spampinato, 1996; Ubaldi et al., 1996; Gafta & Pedrotti, 1998; Orsomando et al., 2000) fino a raggiungere il quadro complessivo nazionale nella realizzazione de "La vegetazione d'Italia" (Blasi, 2010). In base a questo lavoro di classificazione bioclimatica dell'Italia, la regione Friuli Venezia Giulia si trova all'interno del macroclima temperato (fig. 22) e i principali bioclimi individuati sono: semicontinentale-subcontinentale (pianura e grandi vallate alpine), oceanico-semicontinentale (area montana), oceanico (parte più elevata delle Alpi Giulie, Dolomiti Friulane, Alpi Carniche occidentali) (fig. 23).



Fig. 22. Macroclima in Italia (da Blasi et al., 2010).

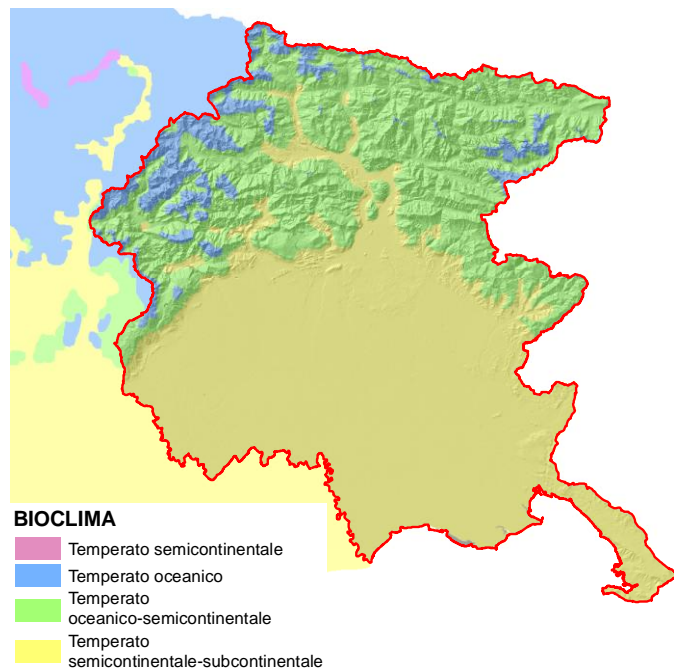


Fig. 23. Suddivisione bioclimatica della regione Friuli Venezia Giulia (da Blasi et al., 2010).

4.1 INDICI BIOCLIMATICI

Per la classificazione fitoclimatica dell'area di studio sono stati presi in considerazione gli indici proposti da Rivas-Martínez (2004) sui quali si basa anche l'individuazione e la nomenclatura dei geosigmeti. Si tratta degli indici di continentalità, di termicità, dell'indice ombrotermico annuale ed estivo.

L'indice di continentalità (**Ic**) esprime la differenza in gradi centigradi della temperatura media del mese più caldo e del mese più freddo dell'anno, valuta quindi il grado di continentalità rappresentando la misura dell'escursione termica annua.

$$Ic = Tmax - Tmin$$

Tmax = temperatura media del mese più caldo dell'anno

Tmin = temperatura media del mese più freddo dell'anno

I valori vengono in seguito classificati secondo la tab. 4.

Tipi	Sottotipi	Valori
1. Iperoceanico (0-11)	1.1a Ultraiperoceanico estremo	0-2.0
	1.1b Ultraiperoceanico attenuato	2.0-4.0
	1.2a Euiperoceanico estremo	4.0-6.0
	1.2b Euiperoceanico attenuato	6.0-8.0
	1.3a Subiperoceanico estremo	8.0-10.0
	1.3b Subiperoceanico attenuato	10.0-11.0
2. Oceanico (11-21)	2.1a Semiperoceanico estremo	11.0-13.0
	2.1b Semiperoceanico attenuato	13.0-14.0
	2.2a Euoceanico estremo	14.0-16.0
	2.2b Euoceanico attenuato	16.0-17.0
	2.3a Semicontinentale estremo	17.0-19.0
	2.3b Semicontinentale attenuato	19.0-21.0
3. Continentale (21-66)	3.1a Subcontinentale attenuato	21.0-24.0
	3.1b Subcontinentale estremo	24.0-28.0
	3.2a Eucontinentale attenuato	28.0-37.0
	3.2b Eucontinentale estremo	37.0-46.0
	3.3a Ipercontinentale attenuato	46.0-56.0
	3.3b Ipercontinentale estremo	56.0-66.0

Tab. 4. Valori assunti dall'indice e loro classificazione.

L'indice di termicità, o termotipo (**It**), vuole pesare l'intensità del freddo sommando, in gradi centigradi, la temperatura media annuale, quella della media delle minime del mese più freddo dell'anno e quella della media delle massime sempre dello stesso mese.

$$It = (T + m + M)10$$

T = temperatura media annua in gradi centigradi

M = temperatura media delle massime del mese più freddo dell'anno

m = temperatura media delle minime dello stesso mese

Qualora il valore dell'indice di continentalità (**Ic**) abbia valori superiori a 18 o minori di 8 si deve ricorrere alla compensazione del termotipo (**Itc**) dato da:

$$Itc = It + C_i$$

dove C_i è il fattore di compensazione calcolato in base ai valori presenti in tabella 5.

lc	fi	C_i	C_i valore massimi
lc ≤ 8	f0 = 10	C _i =C ₀ ; C ₀ =f0 (lc - 8)	C ₀ = -80
18 < lc ≤ 21	f1 = 5	C _i =C ₁ ; C ₁ =f1(lc-18)	C ₁ =15
21 < lc ≤ 28	f2=15	C _i =C ₁ +C ₂ ; C ₁ =f1(21-18)=15; C ₂ =f2(lc-21)	C ₂ =105
28 < lc ≤ 46	f3=25	C _i =C ₁ +C ₂ +C ₃ ; C ₁ =15; C ₂ =f2(28-21)=105; C ₃ =f3(lc-28)	C ₃ =450
46 < lc ≤ 65	f4=30	C _i =C ₁ +C ₂ +C ₃ +C ₄ ; C ₁ =15; C ₂ =105; C ₃ =f3(46-28)=425; C ₄ =f4(lc- 46)	C ₄ =570

Tab. 5. Valori del fattore di compensazione (dove fi è il correttore progressivo della continentalità).

Combinando il termotipo con la temperatura positiva annuale (**T_p**) (somma annuale delle temperature dei mesi con t>0°) si ricavano i piani bioclimatici in base ai valori specificati in tabella 6.

Orizzonti termotipici	Abr.	It, Itc	T_p: lc>=21, Itc<120	Piani altitudinali
Infratemperato	Ite	> 410	> 2351	Infracollinare
Termotemperato inferiore	Tsei	350-410	2176-2350	Termocollinare inferiore
Termotemperato superiore	Ttes	290-350	2001-2175	Termocollinare superiore
Mesotemperato inferiore	Mtei	240-290	1701-2000	Collinare inferiore
Mesotemperato superiore	Mtes	190-240	1401-1700	Collinare superiore
Supratemperato inferiore	SteI	(120)-190	1101-1400	Montano
Supratemperato superiore	Stes	-	801-1100	Altimontano
Orotemperato inferiore	Otei	-	591-800	Subalpino inferiore
Orotemperato superiore	Otes	-	381-590	Subalpino superiore
Criotemperato inferiore	Ctei	-	191-380	Alpino
Criotemperato superiore	Ctes	-	1-190	Nivale

Tab. 6. Classificazione dei piani bioclimatici.

L'altro indice calcolato è quello relativo all'ombrotipo (**Io**), che corrisponde al quoziente tra la somma della precipitazione media dei mesi la cui temperatura media è superiore a 0°C e la somma delle temperature medie dei mesi con temperatura media superiore a 0°C moltiplicato per 10.

$$Io = (Pp/Tp)10$$

Pp = somma delle precipitazioni, espressa in mm, dei mesi con temperatura media maggiore di zero gradi centigradi

Tp = somma delle temperature medie degli stessi mesi, espressa in decimi di gradi centigradi

I valori assunti dall'indice ombrotermico vengono classificati in base alla tabella che segue (tab.7).

Tipo ombrico	Orizzonte ombrico	Abr.	Valore
1. Ultraiperarido	1. Ultraiperarido	Uha	< 0.1
2. Iperarido	2a. Iperarido inferiore	Hai	0.1-0.2
	2b. Iperarido superiore	Has	0.2-0.3
3. Arido	3a. Arido inferiore	Ari	0.3-0.6
	3b. Arido superiore	Ars	0.6-1.0
4. Semiarido	4a. Semiarido inferiore	Sai	1.0-1.5
	4b. Semiarido superiore	Sas	1.5-2.0
5. Secco	5a. Secco inferiore	Sei	2.0-2.8
	5b. Secco superiore	Ses	2.8-3.6
6. Subumido	6a. Subumido inferiore	Sui	3.6-4.8
	6b. Subumido superiore	Sus	4.8-6.0
7. Umido	7a. Umido inferiore	Hui	6.0-9.0
	7b. Umido superiore	Hus	9.0-12.0
8. Iperumido	8a. Iperumido inferiore	Hhi	12.0-18.0
	8b. Iperumido superiore	Hhs	18.0-24.0
9. Ultraiperumido	9. Ultraiperumido	Uhu	> 24.0

Tab. 7. Valori assunti dall'indice e loro classificazione.

L'indice ombrotermico estivo (**los2**) è il rapporto tra la somma delle temperature medie dei due mesi più caldi dell'anno e la somma delle precipitazioni degli stessi mesi.

$$\text{los2} = (T_{lug} + T_{ago}) / (P_{lug} + P_{ago})$$

In base ai valori di questo indice si distingue il macrobioclimate temperato da quello mediterraneo.

4.2 APPLICAZIONE DEGLI INDICI E CLASSIFICAZIONE BIOCLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO

Per la classificazione bioclimatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati climatici provenienti da due fonti: il Servizio Idrologico della Regione Friuli Venezia Giulia e l'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente). La gran parte delle informazioni sono state ricavate da un database fornito dal servizio regionale dove sono presenti tutti i dati termopluviometrici dal 1910 al 2009 di 319 stazioni di rilevamento sparse su tutto il territorio. Si tratta sia di dati rilevati direttamente dalle centraline, che desunti dai vecchi annuari. Per ogni

stazione viene rilevata giornalmente la temperatura minima e la temperatura massima, espresse in gradi centigradi, e in mm di precipitazione. Solo nella stazioni più moderne, grazie ai dati telerilevati, vengono calcolate automaticamente anche le temperature medie giornaliere. I dati forniti dall'Agenzia Regionale sono serviti soprattutto da integrazione andando a coprire gap temporali nei rilevamenti del Servizio idrologico.

Per poter calcolare gli indici climatici sono state selezionate le stazioni di rilevamento in base ai seguenti parametri:

- serie di dati continui dal 1970 al 2009;
- vicinanza rispetto all'area di studio;
- posizionamento in quota rispetto al letto del fiume;
- distribuzione omogenea lungo tutto il corso del fiume.

Il primo parametro è stato quello che ha ristretto molto il campo nella selezione delle centraline in quanto spesso sono stati trovati numerosi e ampi spazi temporali dove i dati non sono stati rilevati o per rottura dello strumento o per chiusura della stazione meteo stessa. Dovendo classificare il bioclimate solo lungo l'asta fluviale si sono cercate le stazioni più prossime possibili andando a scartare quelle eventualmente in quota dove i dati avrebbero sicuramente influenzato in diverso modo l'andamento degli indici. Per poter poi coerentemente spazializzare il dato, i punti di rilevamento dovevano anche essere posizionati in modo abbastanza omogeneo lungo tutta l'area di studio.

Facendo queste prime analisi nel database del Servizio regionale, sono state selezionate 10 centraline che si distribuiscono dal Passo della Mauria fino a Lignano (tab. 8 e fig. 24).

Località	Codice	Provincia	Bacino Principale	Coord Est	Coord Nord	Quota Terreno	Altezza Strumento
FORNI DI SOPRA	C003	Udine	Tagliamento	2334303	5143976	900	1,5
AMPEZZO	C120	Udine	Tagliamento	2350843	5142509	560	1,9
TOLMEZZO	C263	Udine	Tagliamento	2368049	5142927	350	
GEMONA, CANSIENE	C509	Udine	Tagliamento	2376389	5125269	181	1,8
PINZANO	C620	Pordenone	Tagliamento	2361724	5116025	200	1,7
PASSO DELLA MAURIA	C900	Belluno	Tagliamento	2329061	5147518	1300	1,6
SESTO AL REGHENA	D100	Pordenone	Lemene	2350444	5079442	12	1
TALMASSONS	E509	Udine	Corno-Stella	2373929	5087869	30	1,75

Località	Codice	Provincia	Bacino Principale	Coord Est	Coord Nord	Quota Terreno	Altezza Strumento
MORUZZO	G007	Udine	Cormor	2375276	5108866	246	1,7
LIGNANO SABBIADORO	M002	Udine	Laguna di Grado e Marano	2373710	5060958	1	1,7

Tab. 8. Anagrafica delle centraline di rilevazione termo-pluviometriche.

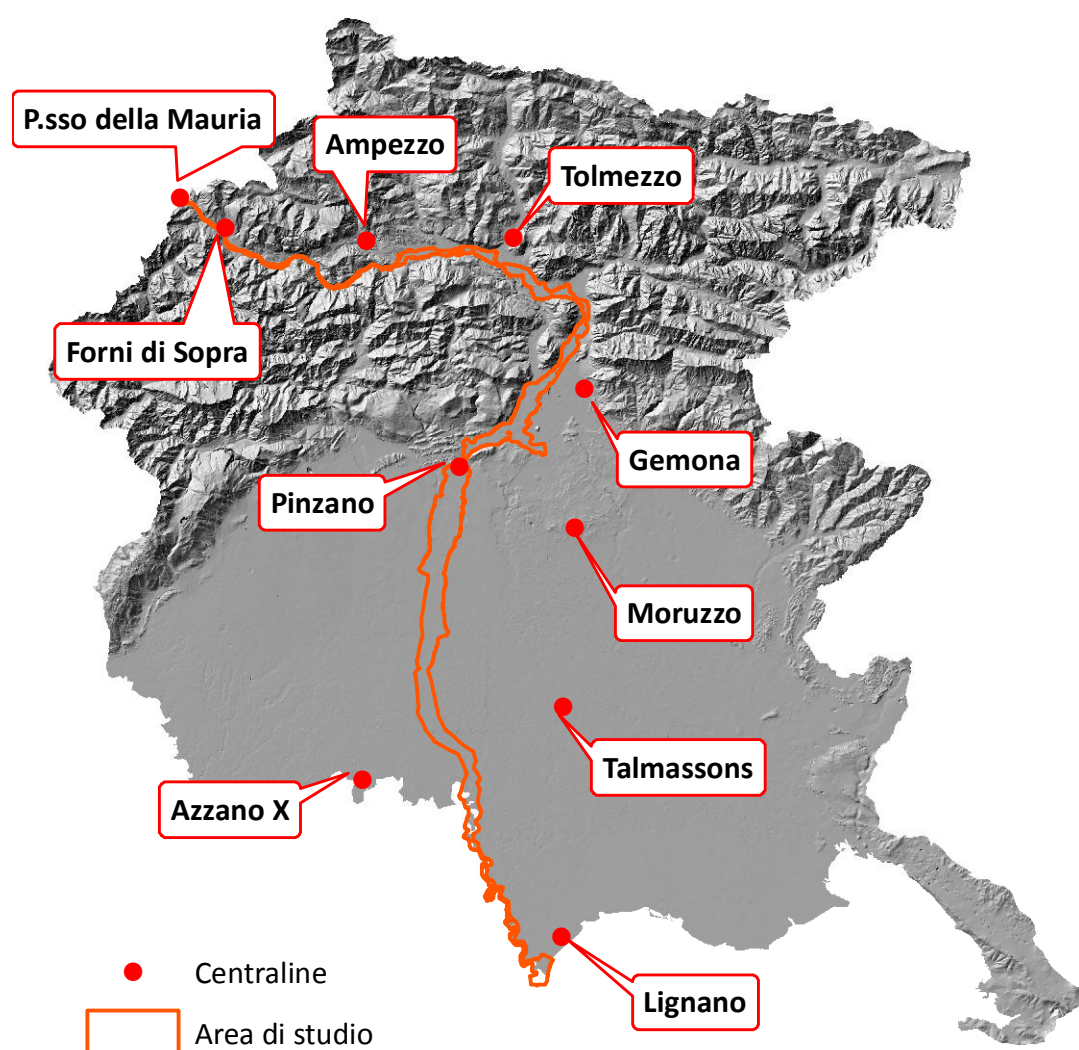


Fig. 24. Posizionamento delle centraline lungo l'area di studio.

Eseguendo delle interrogazioni sul database sono stati estratti per ogni centralina le medie sui 40 anni di osservazione delle temperature minime, temperature massime e la media giornaliera in gradi centigradi (C°). Inoltre è stata anche selezionata la minima delle minime e la massima delle massime nello stesso arco di tempo (tab. 9). Per ogni punto di rilevamento sono anche state calcolate le medie mensili, sui quarant'anni di osservazione, delle precipitazioni espresse in mm (tab. 10).

Mese	Cod_staz	temp_min	t_min_med	temp_max	t_max_med	temp_med
Gennaio	C003	-16	-4,3	13	3,8	-0,3
Febbraio	C003	-15	-4,0	12	5,3	0,6
Marzo	C003	-20	-1,5	20	7,4	3,0
Aprile	C003	-11	2,1	20	10,8	6,5
Maggio	C003	-4	7,3	26	15,8	11,5
Giugno	C003	0	10,3	29	19,7	15,0
Luglio	C003	1	12,1	33	22,2	17,2
Agosto	C003	3	11,7	31	22,0	16,8
Settembre	C003	-1	8,2	29	18,7	13,4
Ottobre	C003	-4	4,1	25	14,6	9,3
Novembre	C003	-13	-0,5	20	9,0	4,2
Dicembre	C003	-15	-4,2	12	4,8	0,3
Gennaio	C120	-16	-3,3	16	4,1	0,4
Febbraio	C120	-13	-2,6	21	6,7	2,0
Marzo	C120	-11	0,8	24	11,3	6,0
Aprile	C120	-4	3,8	28	14,7	9,3
Maggio	C120	-3	8,8	32	20,1	14,5
Giugno	C120	3	12,0	36	23,8	17,9
Luglio	C120	6	13,8	36	26,2	20,0
Agosto	C120	4	13,8	38	26,3	20,1
Settembre	C120	1	9,8	30	21,4	15,6
Ottobre	C120	-6	6,3	27	16,2	11,3
Novembre	C120	-8	1,0	18	8,9	5,0
Dicembre	C120	-12	-2,1	14	4,4	1,1
Gennaio	C263	-16	-3,0	17,3	5,5	1,3
Febbraio	C263	-12	-2,1	21	7,4	2,6
Marzo	C263	-13,7	1,3	26	11,0	6,1
Aprile	C263	-4	5,0	26,6	14,9	10,0
Maggio	C263	-3	9,4	31,9	20,2	14,8
Giugno	C263	3	12,8	34,2	23,6	18,2
Luglio	C263	6	14,7	36,5	26,5	20,6
Agosto	C263	5	14,5	36	26,4	20,5
Settembre	C263	0	11,0	31,1	21,7	16,3
Ottobre	C263	-4	6,9	25	16,6	11,8
Novembre	C263	-8	1,8	22,5	10,7	6,3
Dicembre	C263	-14	-1,8	17	6,3	2,3
Gennaio	C509	-13	-0,7	18	7,7	3,5
Febbraio	C509	-12	-0,4	23	9,6	4,6
Marzo	C509	-10	2,9	27	13,0	8,0
Aprile	C509	-4	6,8	29	16,9	11,9
Maggio	C509	0	11,5	35	22,4	16,9
Giugno	C509	3	14,8	37	25,9	20,4

Mese	Cod_staz	temp_min	t_min_med	temp_max	t_max_med	temp_med
Luglio	C509	7	17,0	39	28,9	22,9
Agosto	C509	7	16,9	39	28,9	22,9
Settembre	C509	3	13,0	35	24,2	18,6
Ottobre	C509	-5	8,4	29	18,7	13,6
Novembre	C509	-11	3,3	25	12,4	7,9
Dicembre	C509	-12	0,0	20	8,5	4,2
Gennaio	C620	-10	0,1	19	8,1	4,1
Febbraio	C620	-12	0,5	23	9,5	5,0
Marzo	C620	-10	3,8	26	12,8	8,3
Aprile	C620	-3	7,2	30	16,7	11,9
Maggio	C620	3	11,8	35	21,8	16,8
Giugno	C620	5	15,0	37	25,3	20,1
Luglio	C620	7	17,2	39	28,1	22,6
Agosto	C620	9	17,2	37	28,1	22,6
Settembre	C620	3	13,5	33	23,8	18,6
Ottobre	C620	-3	9,4	29	18,5	14,0
Novembre	C620	-9	4,5	27	12,8	8,6
Dicembre	C620	-12	1,1	21	9,1	5,1
Gennaio	C900	-22	-6,7	12	1,2	-2,7
Febbraio	C900	-19	-6,4	18	2,6	-1,9
Marzo	C900	-17	-3,4	20	6,4	1,5
Aprile	C900	-12	-0,3	20	9,1	4,4
Maggio	C900	-9	3,7	24	13,6	8,6
Giugno	C900	-4	6,7	28	17,4	12,1
Luglio	C900	2	9,3	33	20,1	14,7
Agosto	C900	0	9,1	29	20,3	14,7
Settembre	C900	-3	6,3	26	16,7	11,5
Ottobre	C900	-6	2,3	24	12,8	7,6
Novembre	C900	-13	-2,5	19	6,4	1,9
Dicembre	C900	-18	-5,3	18	2,0	-1,7
Gennaio	D100	-13	-0,4	15	7,2	3,4
Febbraio	D100	-11	0,2	24	9,4	4,8
Marzo	D100	-8	3,7	26	13,7	8,7
Aprile	D100	-3	7,4	30	17,9	12,6
Maggio	D100	-7	12,0	33	23,3	17,7
Giugno	D100	6	15,4	39	27,0	21,2
Luglio	D100	9	17,2	37	29,6	23,4
Agosto	D100	8	16,8	40	29,4	23,1
Settembre	D100	4	13,1	33	24,8	19,0
Ottobre	D100	-2	9,0	29	19,2	14,1
Novembre	D100	-6	3,9	26	12,6	8,3
Dicembre	D100	-10	0,5	16	8,0	4,2
Gennaio	E509	-13	-0,2	21	7,8	3,8
Febbraio	E509	-11	0,4	25	10,1	5,2

Mese	Cod_staz	temp_min	t_min_med	temp_max	t_max_med	temp_med
Marzo	E509	-8	3,8	27	14,1	9,0
Aprile	E509	-3	7,4	30	18,1	12,8
Maggio	E509	2	12,3	35	23,8	18,0
Giugno	E509	1	15,5	39	27,2	21,4
Luglio	E509	9	17,5	39	29,9	23,7
Agosto	E509	3	17,1	40	29,7	23,4
Settembre	E509	1	13,3	36	24,9	19,1
Ottobre	E509	-1	9,2	32	19,5	14,4
Novembre	E509	-8	4,2	25	13,2	8,7
Dicembre	E509	-10	0,7	17	8,8	4,7
Gennaio	G007	-13	-0,6	16	6,8	3,1
Febbraio	G007	-12	0,2	20	8,4	4,3
Marzo	G007	-10	3,5	26	12,0	7,7
Aprile	G007	-2	6,8	27	15,8	11,3
Maggio	G007	3	11,4	31	20,8	16,1
Giugno	G007	7	14,4	36	24,0	19,2
Luglio	G007	10	17,3	35	27,7	22,5
Agosto	G007	9	17,0	37	27,7	22,3
Settembre	G007	5	13,4	34	23,1	18,2
Ottobre	G007	-2	8,8	28	17,4	13,1
Novembre	G007	-7	4,0	21	11,6	7,8
Dicembre	G007	-10	0,6	16	7,6	4,1
Gennaio	M002	-8	1,6	21	7,0	4,3
Febbraio	M002	-9	2,3	26	8,9	5,6
Marzo	M002	-5	5,4	30	12,4	8,9
Aprile	M002	-2	9,2	28	16,2	12,7
Maggio	M002	4	14,1	38	21,3	17,7
Giugno	M002	9	17,6	38	25,0	21,3
Luglio	M002	2	19,7	38	28,2	24,0
Agosto	M002	11	19,4	37	28,0	23,7
Settembre	M002	4	15,6	34	23,7	19,7
Ottobre	M002	0	11,4	28	18,4	14,9
Novembre	M002	-4	6,3	23	12,4	9,3
Dicembre	M002	-9	2,4	19	8,0	5,2

Tab. 9. Dati relativi alle temperature delle centraline selezionate. temp_min = minima delle minime, t_min_med = media delle minime, temp_max = massima delle massime, t_max_med = media delle massime, temp_med = temperatura media.

Mese	Cod_staz	Media (mm)
Gennaio	C003	120,7
Febbraio	C003	100,2
Marzo	C003	112,8
Aprile	C003	136,6
Maggio	C003	135,0

Mese	Cod_staz	Media (mm)
Giugno	C003	150,3
Luglio	C003	145,2
Agosto	C003	109,9
Settembre	C003	99,3
Ottobre	C003	111,0
Novembre	C003	116,4
Dicembre	C003	97,1
Gennaio	C120	93,9
Febbraio	C120	78,7
Marzo	C120	110,0
Aprile	C120	161,5
Maggio	C120	156,3
Giugno	C120	157,9
Luglio	C120	142,2
Agosto	C120	124,3
Settembre	C120	136,1
Ottobre	C120	214,2
Novembre	C120	213,6
Dicembre	C120	111,5
Gennaio	C263	118,5
Febbraio	C263	98,2
Marzo	C263	140,3
Aprile	C263	185,9
Maggio	C263	188,9
Giugno	C263	185,4
Luglio	C263	165,1
Agosto	C263	126,8
Settembre	C263	165,6
Ottobre	C263	238,6
Novembre	C263	179,5
Dicembre	C263	154,5
Gennaio	C509	122,2
Febbraio	C509	80,1
Marzo	C509	136,6
Aprile	C509	186,2
Maggio	C509	185,9
Giugno	C509	204,8
Luglio	C509	161,0
Agosto	C509	147,5
Settembre	C509	178,0
Ottobre	C509	215,2
Novembre	C509	187,5
Dicembre	C509	134,3
Gennaio	C620	108,2

Mese	Cod_staz	Media (mm)
Febbraio	C620	75,1
Marzo	C620	119,8
Aprile	C620	159,0
Maggio	C620	163,9
Giugno	C620	169,9
Luglio	C620	134,6
Agosto	C620	131,7
Settembre	C620	148,9
Ottobre	C620	185,4
Novembre	C620	163,1
Dicembre	C620	117,4
Gennaio	C900	70,7
Febbraio	C900	64,7
Marzo	C900	89,3
Aprile	C900	125,2
Maggio	C900	135,5
Giugno	C900	151,8
Luglio	C900	140,5
Agosto	C900	122,2
Settembre	C900	121,1
Ottobre	C900	167,1
Novembre	C900	121,5
Dicembre	C900	82,7
Gennaio	D100	80,2
Febbraio	D100	60,3
Marzo	D100	76,3
Aprile	D100	105,6
Maggio	D100	109,1
Giugno	D100	121,6
Luglio	D100	78,0
Agosto	D100	103,4
Settembre	D100	99,9
Ottobre	D100	127,6
Novembre	D100	106,0
Dicembre	D100	86,9
Gennaio	E509	83,6
Febbraio	E509	52,7
Marzo	E509	77,0
Aprile	E509	112,2
Maggio	E509	102,0
Giugno	E509	119,0
Luglio	E509	87,6
Agosto	E509	97,7
Settembre	E509	109,1

Mese	Cod_staz	Media (mm)
Ottobre	E509	134,8
Novembre	E509	117,5
Dicembre	E509	103,3
Gennaio	G007	106,1
Febbraio	G007	87,7
Marzo	G007	118,5
Aprile	G007	137,2
Maggio	G007	153,3
Giugno	G007	182,0
Luglio	G007	115,7
Agosto	G007	108,2
Settembre	G007	154,5
Ottobre	G007	165,7
Novembre	G007	133,4
Dicembre	G007	118,8
Gennaio	M002	70,9
Febbraio	M002	52,6
Marzo	M002	62,6
Aprile	M002	77,8
Maggio	M002	73,7
Giugno	M002	88,0
Luglio	M002	58,2
Agosto	M002	85,5
Settembre	M002	98,8
Ottobre	M002	118,9
Novembre	M002	89,2
Dicembre	M002	83,7

Tab. 10. Media delle precipitazioni mensili.

Per ogni punto di rilevamento sono stati calcolati in primo luogo i parametri di base per il calcolo degli indici (tab. 11), e in seguito gli indici stessi per la classificazione bioclimatica dell'area di studio (tab. 12).

Cod	Località	Tmax	Tmin	T	M	m	Pp	Tp
C003	FORNI DI SOPRA	17,2	-0,3	8,1	3,8	-4,3	1313,8	978,8
C120	AMPEZZO	20,1	0,4	10,3	4,1	-3,3	1700,2	1230,8
C263	TOLMEZZO	20,6	1,3	10,9	5,5	-3,0	1947,1	1307,0
C509	GEMONA, CANCIANE	22,9	3,5	12,9	7,7	-0,7	1939,3	1553,0
C620	PINZANO	22,6	4,1	13,2	8,1	0,1	1677,0	1578,8

Cod	Località	Tmax	Tmin	T	M	m	Pp	Tp
C900	PASSO DELLA MAURIA	14,7	-2,7	5,9	1,2	-6,7	1174,1	770,0
D100	SESTO AL REGHENA	23,4	3,4	13,4	7,2	-0,4	1154,9	1605,5
E509	TALMASSONS	23,7	3,8	13,7	7,8	-0,2	1196,4	1641,1
G007	MORUZZO	22,5	3,1	12,5	6,8	-0,6	1581,1	1498,4
M002	LIGNANO SABBIADORO	24,0	4,3	13,9	7,0	1,6	959,9	1686,8

Tab. 11. Valori per il calcolo degli indici bioclimatici.

Cod	Ic	Tipo	C	It	Ite	Ip	Orizzonti	Pp	Io	Tipo	Ios2	Tipo
C003	17,4	Oceanico - Semicontinentale		75,9	93,3	978,8	Supratemperato superiore	1313,8	13,4	Iperumido inferiore	7,5	Temperato
C120	19,7	Oceanico - Semicontinentale	8,4	110,1	118,5	1230,8	Supratemperato inferiore	1700,2	13,8	Iperumido inferiore	6,7	Temperato
C263	19,3	Oceanico - Semicontinentale	6,5	134,3	140,8	1307,0	Supratemperato inferiore	1947,1	14,9	Iperumido inferiore	7,1	Temperato
C509	19,4	Oceanico - Semicontinentale	7,1	199,7	206,7	1553,0	Mesotemperato superiore	1939,3	12,5	Iperumido inferiore	6,8	Temperato
C620	18,6	Oceanico - Semicontinentale	2,8	213,3	216,1	1578,8	Mesotemperato superiore	1677,0	10,6	Umido superiore	5,9	Temperato
C900	17,5	Oceanico - Semicontinentale		3,9	21,4	770,0	Supratemperato superiore	1174,1	15,2	Iperumido inferiore	9,0	Temperato
D100	20,0	Oceanico - Semicontinentale	10,0	201,7	211,7	1605,5	Mesotemperato superiore	1154,9	7,2	Umido inferiore	3,9	Temperato
E509	19,9	Oceanico - Semicontinentale	9,4	212,6	222,0	1641,1	Mesotemperato superiore	1196,4	7,3	Umido inferiore	3,9	Temperato
G007	19,4	Oceanico - Semicontinentale	7,0	187,2	194,2	1498,4	Mesotemperato superiore	1581,1	10,6	Umido superiore	5,0	Temperato
M002	19,6	Oceanico - Semicontinentale	8,1	226,0	234,1	1686,8	Mesotemperato superiore	959,9	5,7	Subumido superiore	3,0	Temperato

Tab. 12. Indici bioclimatici e loro classificazione.

Seguendo la classificazione proposta da Rivas-Martínez l'area di studio si trova nel macroclima Temperato essendo l'indice **los2** sempre maggiore di 2. Il bioclina è Oceanico in quanto l'indice di continentalità (**lc**) è sempre compreso tra 11 e 21 nel sottotipo semicontinentale, sia per quanto riguarda la pianura che tutte le ampie vallate alpine.

Gli orizzonti bioclimatici (termotipo) sono il Supratemperato-superiore per le stazioni del Passo della Mauria e di Forni di Sopra. Scendendo si passa al supratemperato-inferiore in cui viene classificato il resto dell'area montana, mentre per la parte planiziale e costiera ci si attesta sul piano mesotemperato-superiore. Per quanto riguarda l'indice legato al rapporto tra la piovosità e la temperatura (ombrotipo), i punti di rilevamento montani vengono classificati come iperumido-inferiore mentre le centraline dell'alta pianura si attestano sui valori dell'umido-superiore. Lungo la bassa pianura i valori si spostano verso l'umido-inferiore, mentre la costa viene classificata come subumido-superiore.

4.3 SPAZIALIZZAZIONE DEGLI INDICI

Per poter classificare l'intera area di studio in base ai valori degli indici sono stati utilizzati metodi di interpolazione spaziale. L'applicazione di tali funzioni consente di apprezzare valori in punti dello spazio non campionati attraverso i dati misurati. Tra i diversi algoritmi che vengono usati per questi tipi di calcoli è stato scelto il Kriging (fig. 25). La funzionalità di questo indice si basa sull'assunto che la distanza o la direzione tra i punti campionati riflette una correlazione spaziale che può essere usata per spiegare la variazione della superficie. Sostanzialmente tale algoritmo si usa quando c'è una forte correlazione spaziale, che si basa sulla distanza, tra i punti campionati.

$$\hat{Z}(s_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(s_i)$$

dove:

$Z(s_i)$ = il valore misurato nei "i" punti

λ_i = coefficiente che dipende dalla posizione delle "i" stazioni

(s_0) = punto generico il cui valore non è noto

N = numero delle stazioni misurate

Fig. 25. Formula dell'interpolazione tramite Kriging.

Si è scelto tale metodo in quanto i valori dei diversi indici, basandosi soprattutto sulle temperature, hanno una correlazione spaziale da sud a nord (le temperature diminuiscono andando verso l'interno della regione).

In base al termotipo l'area di studio viene classificata come "Supratemperato superiore" dal Passo della Mauria fino a Forni di Sotto (fig. 26). A questo segue il "Supratemperato inferiore" fino a Venzone, mentre il resto dell'area si trova all'interno del "Mesotemperato superiore". L'indice, non subisce grandi variazioni lungo tutta la pianura in quanto le temperature delle medie delle massime del mese più freddo rimangono comunque molto basse; la stessa Lignano presenta tale valore attorno ai 4 °C.

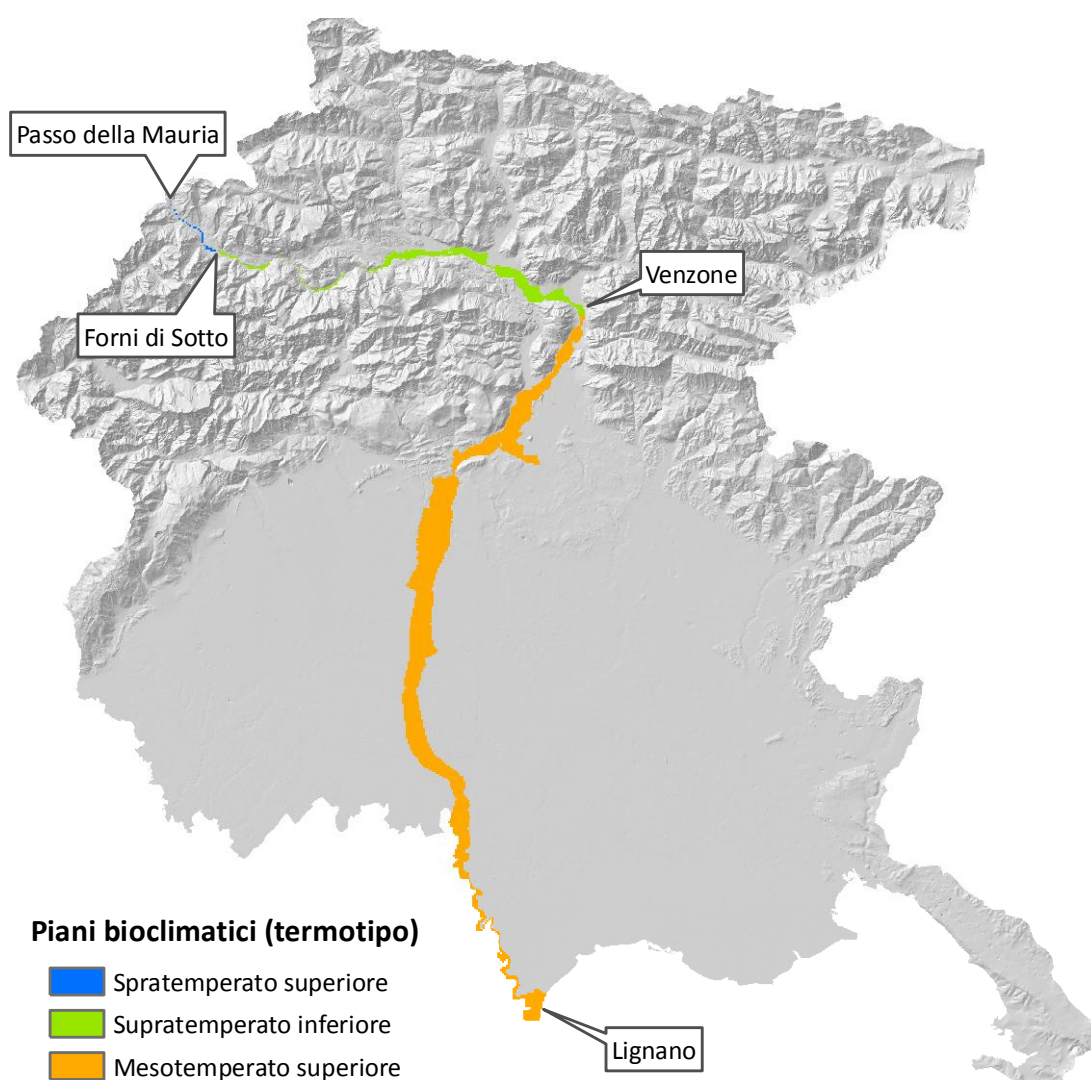


Fig. 26. Classificazione del termotipo

Per quanto riguarda l'andamento dell'ombrotipo la classe "Iperumido inferiore" si trova dal passo della Mauria fino ad Osoppo (fig.27), interessando quindi gran parte della parte montana. Tra Osoppo e S. Giorgio della Richinvelda è presente l'ombrotipo "Umido superiore". A questo

segue l' "Umido inferiore" fino alla località di Pertegada, mentre la restante parte della pianura, compresa la costa, rientra nel "Subumido superiore".

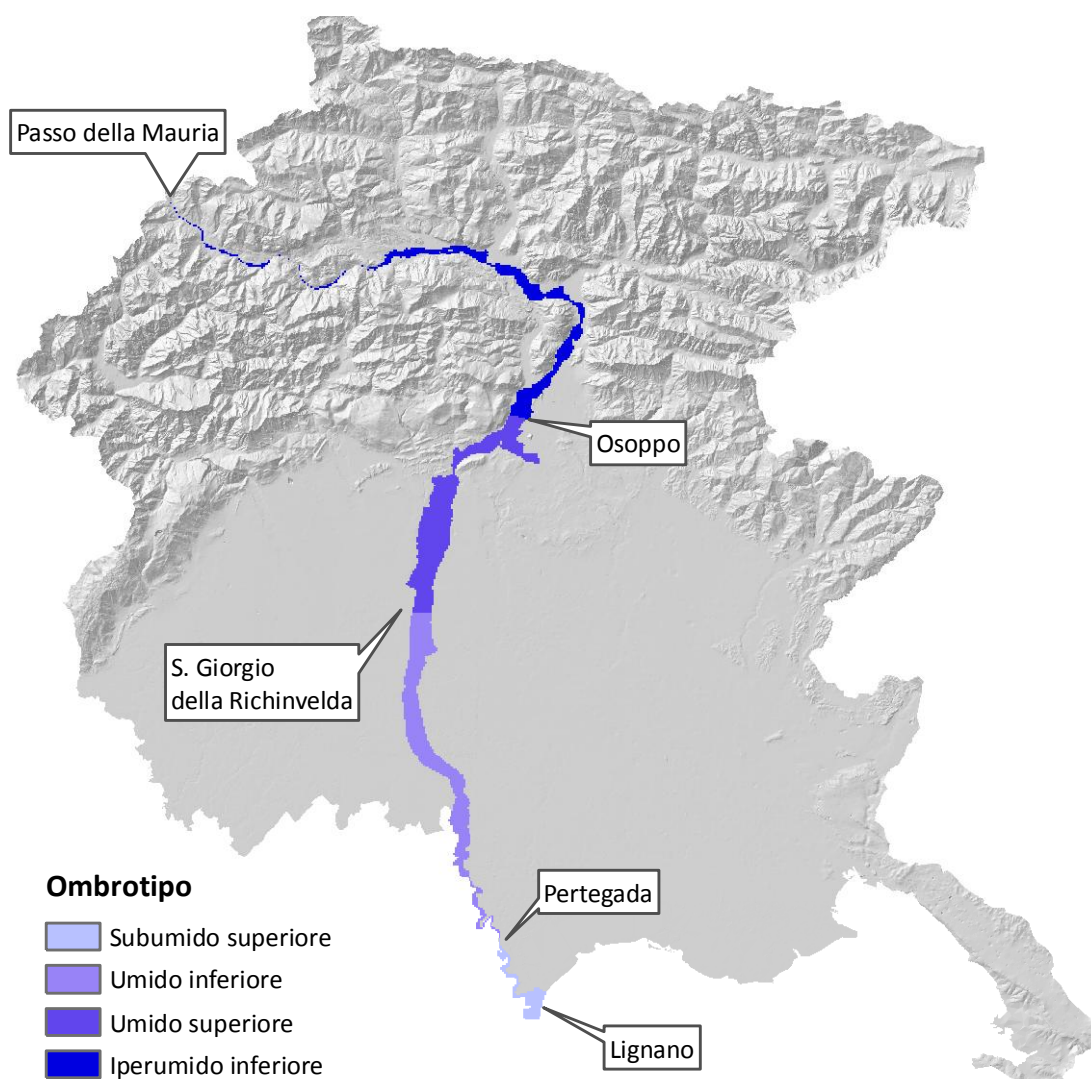


Fig. 27. Classificazione dell'area in base all'ombrotipo.

5. Identificazione e suddivisione del contenitore geomorfologico

Secondo il metodo olistico deduttivo della geosinfitosociologia la precisazione del contenitore è fondamentale per l'approccio scientifico del paesaggio. La precisazione dei limiti si deve quindi basare su elementi oggettivi che segnino i confini entro cui si andranno a definire le unità di paesaggio (geoserie). Nella definizione del contenitore sui cui condurre le analisi vegetazionali e quindi paesaggistiche si è tenuto conto non solo dell'odierna area attiva del fiume, ma anche di tutte quelle superfici che presentano segni del suo recente passaggio, dall'Olocene ad oggi. In alcuni casi si sono dovuti scegliere confini convenzionali, soprattutto dove l'azione umana ha oramai quasi cancellato ogni traccia del passaggio di questo grande fiume alpino. La realizzazione del contenitore è stata realizzata tramite digitalizzazione con software GIS utilizzando i seguenti strati informativi:

- Cartografia Tecnica Regionale Numerica (CTRN) 1:5.000 fornita dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- Modello digitale di elevazione del terreno DEM (risoluzione 10x10 m) fornito dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- Cartografie derivate dal DEM: inclinazione (*slope*);
- Carta geologica 1:150.000 Regione Friuli Venezia Giulia (Carulli, 2007);
- Reticolo idrografico regionale digitale fornito dalla Regione Friuli Venezia Giulia;

Inoltre sono state anche effettuate specifiche uscite in campo per il controllo delle zone di difficile attribuzione.

5.1 CRITERI DI IDENTIFICAZIONE DEI LIMITI LATERALI

Per poter identificare oggettivamente i confini dell'area di studio è stato ricercato in primo luogo un confine laterale secondo i seguenti criteri:

- Piede di scarpata terrazzo inferiore o, quando non evidente, a due metri sopra i depositi attivi;
- Piedi dei versanti e delle morene;
- Testimoni in alveo di formazioni rocciose antiche;

- Unghia dei conoidi confluenti;
- Orlo superiore del terrazzo planiziale di primo ordine;
- Limiti idro-morfologici
- Limiti convenzionali
- Limiti antropici

Il primo criterio è stato adottato soprattutto lungo le ampie vallate alpine del Tagliamento. Per la delimitazione del limite è stato seguito, qualora riconoscibile, l'andamento del piede del terrazzo fluviale inferiore. In mancanza di tali evidenze, si è scelta l'isolinea di 2 metri di quota al di sopra della barra più elevata dell'alveo attivo, estrapolata dalla CTRN. Questa misura rappresenta infatti il valore medio dell'altezza della scarpata di detto terrazzo.

Un limite più evidente è quello relativo ai piedi dei versanti e dei depositi morenici o paleolacustri. In questi casi il letto del fiume scorre incassato o tra i pendii rocciosi o tra depositi profondamente erosi dal corso d'acqua stesso (fig. 28). In questo secondo caso, ad esempio, si riporta la situazione di un paleolago formatosi per uno sbarramento per frana del Tagliamento prima del tratto incassato a valle dell'abitato di Forni di Sotto. Una volta che la soglia di sbarramento è stata intaccata, è seguita una fase di forte erosione da parte del fiume che ha inciso profondamente i suoi stessi depositi paleolacustri.

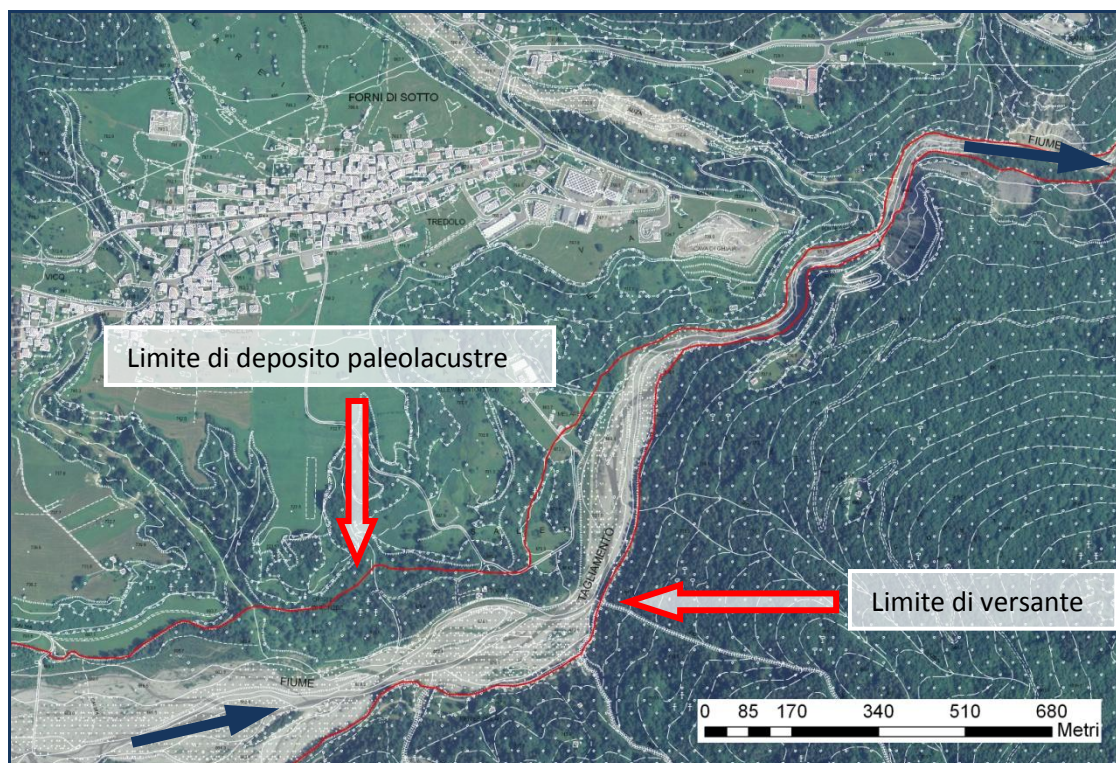


Fig. 28. Limite di deposito paleo lacustre presso Forni di Sotto.

Gli affioramenti in alveo sono testimoni di formazioni rocciose non completamente erose dagli eventi fluvio-glaciali e che emergono dalla coltre dei sedimenti recenti. Casi significativi si possono riscontrare in due punti principali dell'area di studio: Invillino (fig. 29); e tra Cornino e Cimano. In questo secondo caso l'“isola”, su cui si intestano i due ponti ferroviari e stradali, costituisce una “spia” in alveo dell'altro strutturale miocenico esteso verso Susans-Tiveriaccio che funge da sbarramento a valle della falda freatica del Campo di Osoppo determinandone l'emergenza (vedi oltre).



Fig. 29. Affioramenti conglomeratici nei pressi di Villa Santina.

Il quarto criterio è relativo alle zone di confluenza tra il Tagliamento e i suoi principali affluenti. Questi punti sono un po' problematici da delimitare in quanto si tratta di individuare la “separazione” delle ghiaie depositate direttamente dal corso del Tagliamento vero e proprio da quelle degli affluenti. Non prevedendo questo studio analisi sedimentologiche specifiche, il criterio seguito è quello relativo all'andamento delle isolinee e all'orientamento delle barre e canali che sottolineano il senso di scorrimento del corso d'acqua principale (fig. 30).

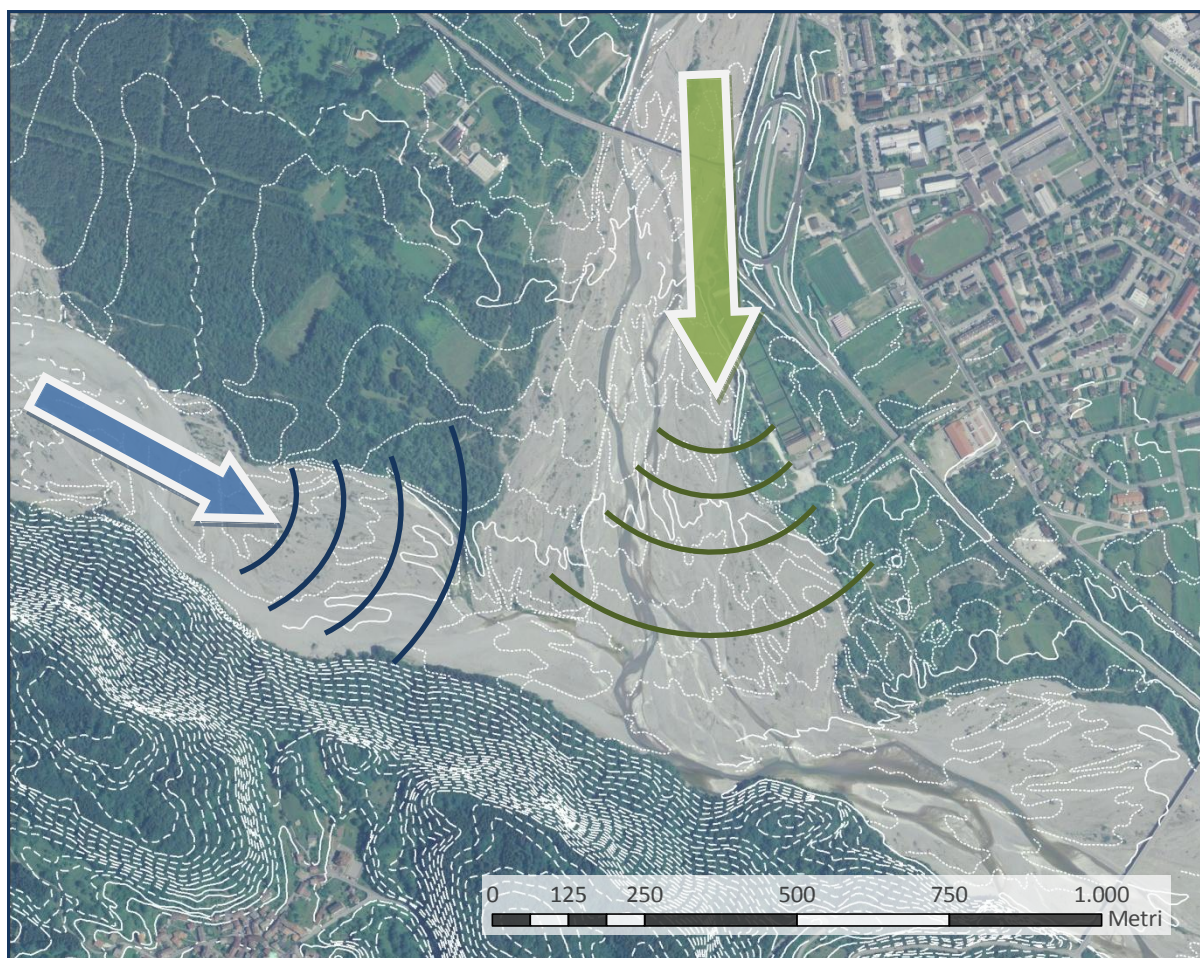


Fig. 30. Confluenza del Tagliamento (freccia blu) con il But (freccia verde) a ovest di Tolmezzo.

Il limite relativo all'orlo del terrazzo antico (terrazzo di 1° ordine) è ben evidente allo sbocco del fiume in Alta pianura, subito dopo la stretta di Pinzano. Nella fase tardo-glaciale il fiume, dotato di grande energia e quindi in forte fase erosiva, incise profondamente le sue antiche alluvioni (pleistoceniche) scavando una valle molto ampia. Questo forte segno del suo antico passaggio è stato preso come limite laterale comprendendo anche la scarpata fluviale (fig. 31). Mano a mano che si scende lungo l'Alta pianura il dislivello tra il letto fluviale e la superficie della pianura diminuisce sempre di più fino a scomparire completamente poco a nord della congiungente Casarsa-Codroipo, poco prima della Fascia delle risorgive.

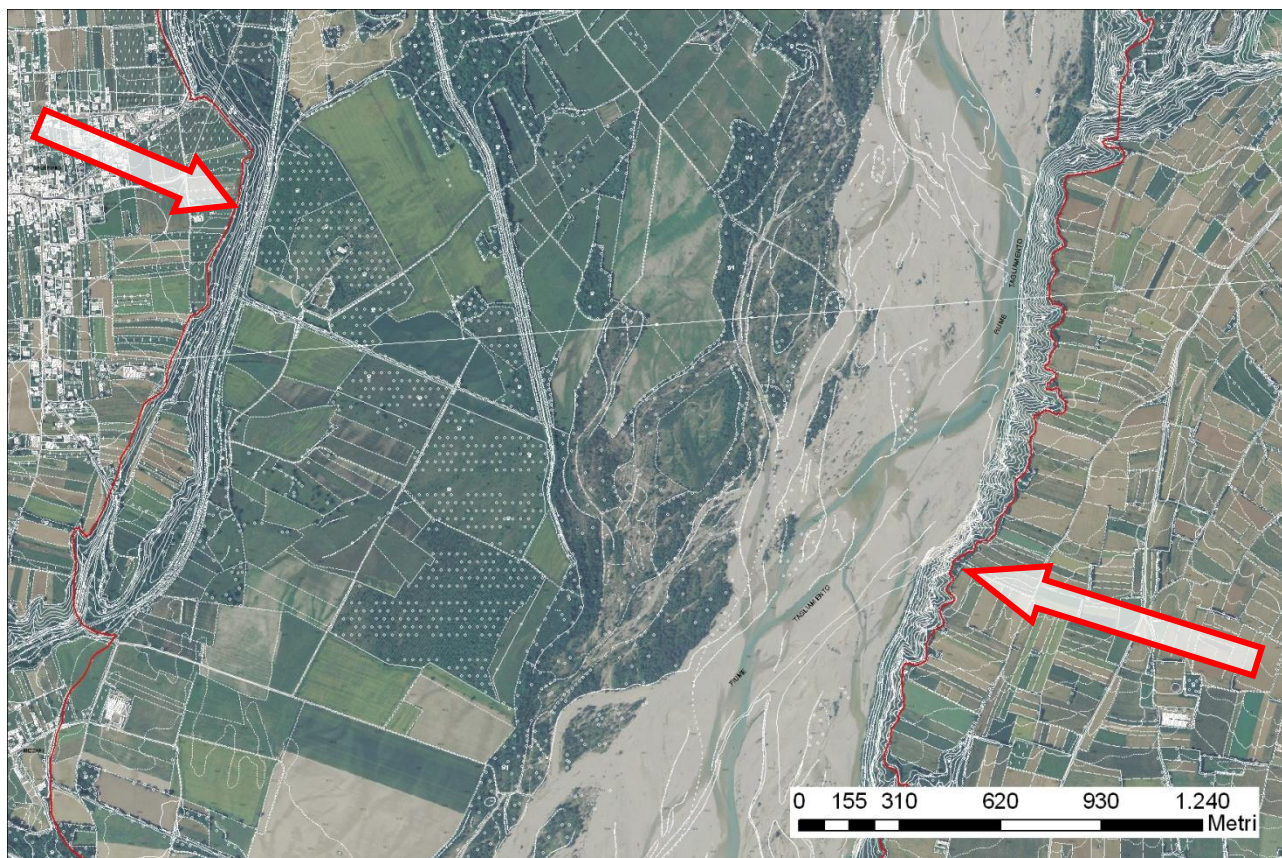


Fig. 31. Limite superiore del terrazzo fluviale antico (terrazzo del 1° ordine).

Il limite idro-morfologico è stato scelto per poter definire la situazione particolare che è presente nel tratto del fiume che attraversa la piana di Osoppo. Questa pianura si è formata alle spalle dell'anfiteatro morenico in fase post-glaciale in seguito al progressivo colmamento di un lago proglaciale e al suo successivo sovralluvionamento da parte delle ghiaie fluviali. Sebbene nella sua parte settentrionale il fiume sia bordato dai colli conglomeratici pliocenici (colle di Osoppo e di San Rocco relitti dell'esarazione glaciale) nella restante parte centro-meridionale non compaiono segni morfologici evidenti, ponendosi la pianura praticamente alla stessa quota del greto attivo del fiume. Si è quindi deciso di assumere come limite il sistema di risorgive, denominato Risorgive di Bars, che si viene a originare in questa parte della piana. Lo sviluppo di tale reticolo di rogge è legato al fatto che le acque di subalveo del Tagliamento alimentano una cospicua falda freatica superficiale entro i corpi ghiaiosi laterali. Trovando lo sbarramento dell'alto strutturale miocenico Cimano-Tiveriaco e quindi dei depositi morenici, esse emergono formando da polle che si riuniscono in diversi rii che poi ritornano al fiume. Tale sistema idrografico è analogo a quello che si sviluppa nella fascia delle risorgive tra l'Alta e la Bassa pianura e costituisce la peculiarità di questa originale "pianura" che non trova eguali in

tutto l'arco alpino. Fisicamente la linea di demarcazione è stata posta lungo la roggia più esterna al complesso di polle di risorgenza, che in senso meridiano divide la pianura più asciutta, dove sono presenti importanti insediamenti civili e industriali, da quella umida (fig. 32).

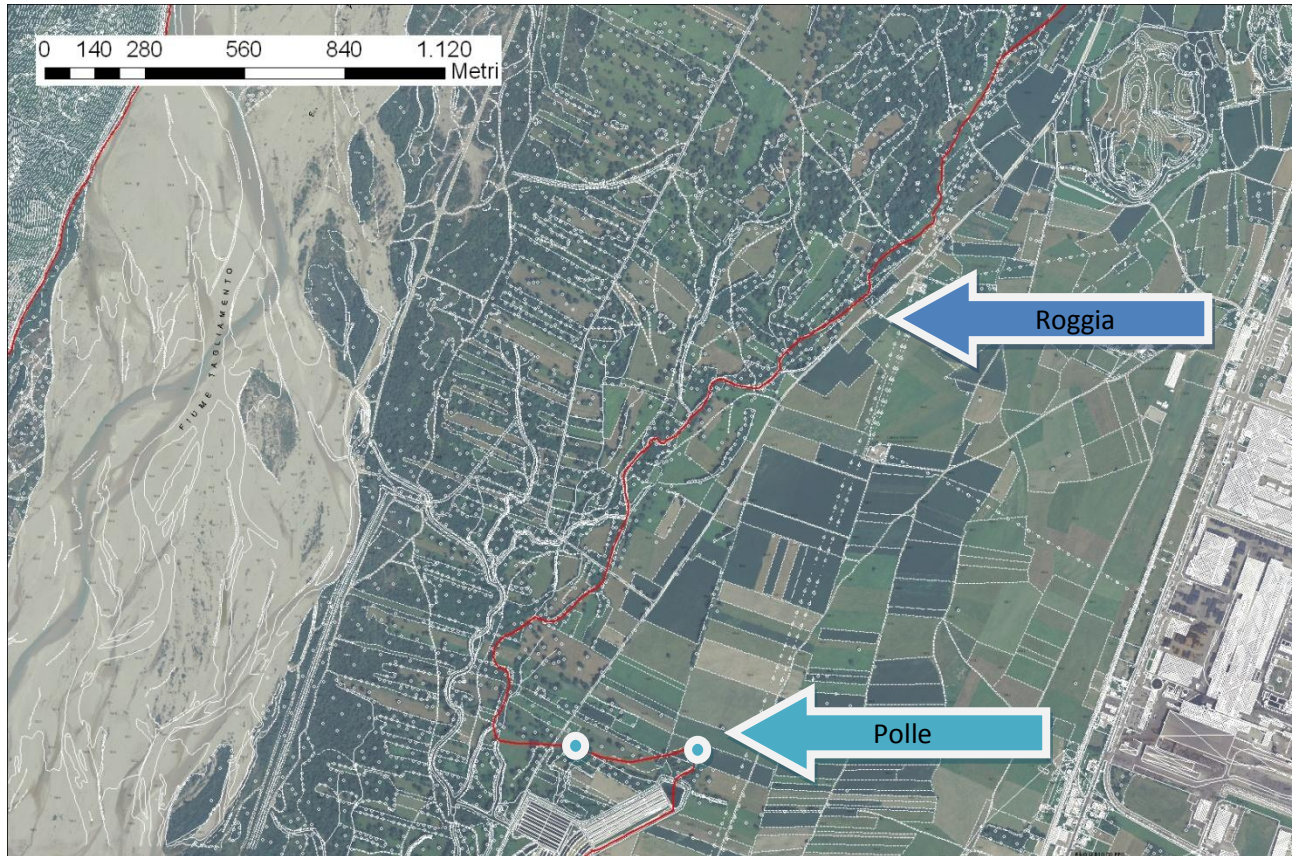


Fig. 32. Limite idrologico lungo la porzione meridionale della piana di Osoppo.

Per sottolineare la peculiarità del sistema appena descritto è stato anche stabilito un limite convenzionale che va a comprendere una particolare zona legata al sistema Tagliamento. Si tratta di un'area palustre di recente bonifica (anni '80), relitto del paleolago tardo-glaciale citato, posizionata a ridosso dell'anfiteatro morenico e alimentata dalle acque di falda del Tagliamento. Questo limite convenzionale intercetta parete delle bonifiche e raggiunge la palude più prossima al corso del Tagliamento (fig. 33).

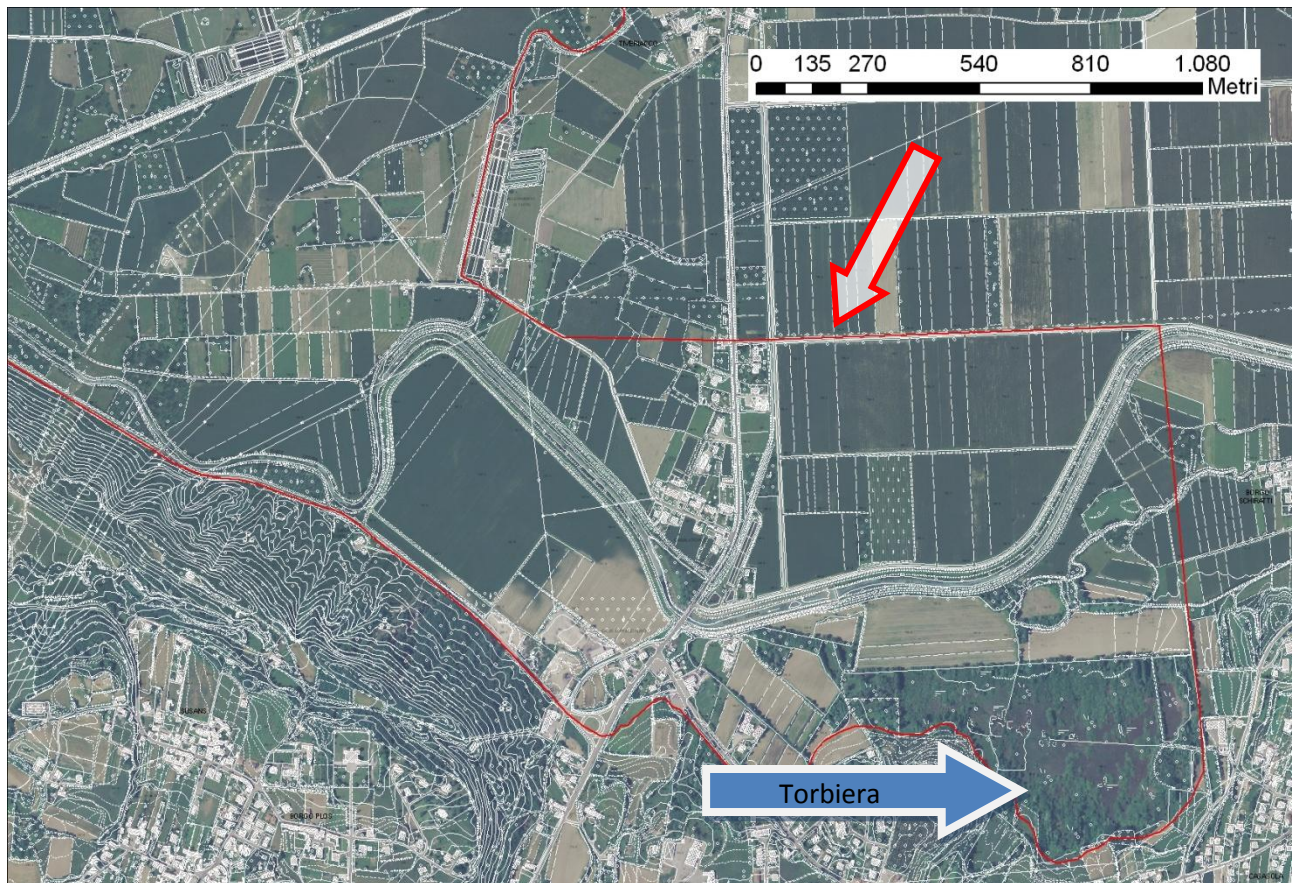


Fig. 33. La freccia rossa indica il limite convenzionale scelto.

I limiti antropici sono quelli relativi alle infrastrutture o alle arginature create dall'uomo per contenere la naturale evoluzione laterale del fiume e poter recuperare spazi per l'attività agricola e gli insediamenti urbani (fig. 34). Tali interventi sono massicciamente presenti dalla Fascia delle risorgive (Madrasio) fino alla foce. Soprattutto in corrispondenza della fascia a meandri il sistema è completamente irrigidito dalle arginature (Poli *et al.*, 2006).

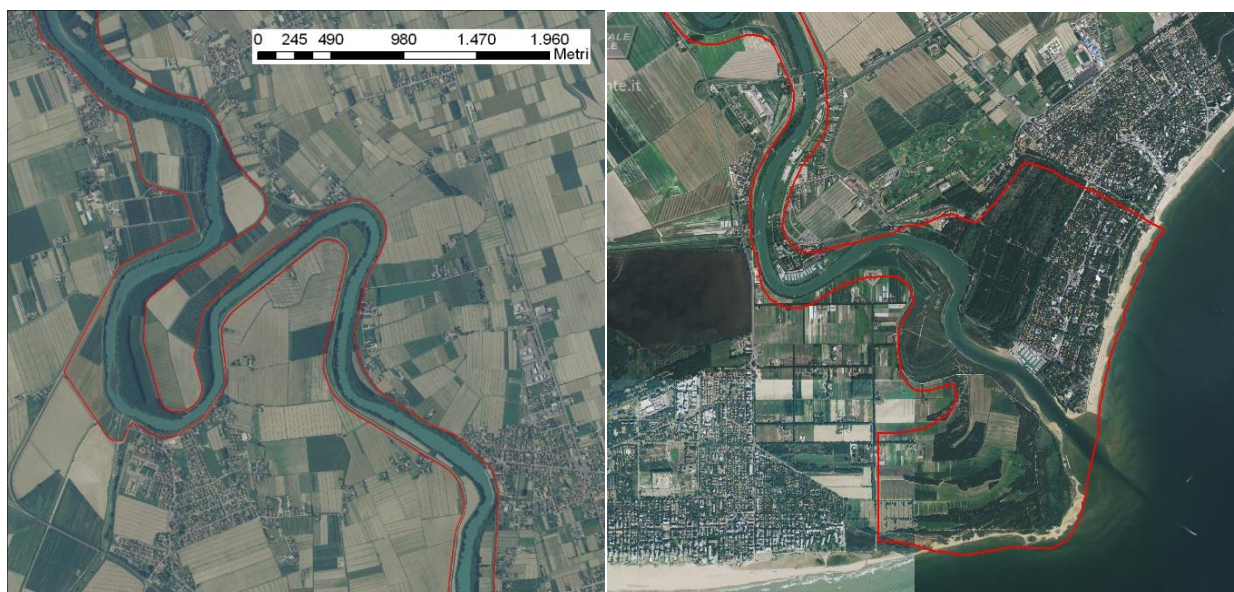


Fig. 34. Esempi di limiti antropici lungo i meandri e la foce del Tagliamento.

5.2 CRITERI DI IDENTIFICAZIONE DEI LIMITI LONGITUDINALI

Individuati i limiti laterali del fiume si è proceduto ad una sua partizione in senso longitudinale (fig. 36) basata sulle principali caratteristiche morfologiche che il Tagliamento evidenzia durante il suo decorso. I tratti individuati sono:

1. Tratto giovanile in forra.
2. Tratto giovanile aperto.
3. Tratto con restringimento del letto attivo.
4. Tratto di sovralluvionamento di palelago proglaciale (Campo di Osoppo).
5. Tratto di incisione del conoide preglaciale.
6. Tratto del conoide postglaciale.
7. Tratto rettilineo.
8. Tratto a meandri.
9. Tratto deltizio e di foce.

1. La prima tipologia rappresenta tutti quei tratti del fiume che scorrono incassati, costretti tra due spalle rocciose pressoché verticali. Questa tipologia morfologica la si riscontra ad esempio nel primo tratto a valle della sorgente oppure nella lunga e stretta forra che scorre da Forni di Sotto a poco a nord di Caprizzi (tra il m.te Corno e la linea dei m.ti Frascola e Rest).

2. I tratti giovanili aperti, invece, sono quelli in cui la valle si allarga, specie per effetto dell'esarazione fluviale, e il fiume scorre tra i suoi vecchi sedimenti. Si tratta dei settori di valle in cui si è verificato un esteso sovralluvionamento successivo al ritiro del ghiacciaio. La zona più

ampia ricadente in questa tipologia è quella che si estende da Socchieve ad Amaro. La valle si snoda in direzione est-ovest e presenta sponde asimmetriche. Infatti i grossi affluenti interessano principalmente la sponda sinistra (Lumiei, Vinadia, Degano, But) con i loro cospicui conoidi di confluenza, mentre in sponda destra confluiscono numerosi ma piccoli torrenti. Questo fa sì che l'erosione avvenga prevalentemente sul lato meridionale della valle, mentre a nord prevale la deposizione. Si noti infatti come tutti i centri urbani siano collocati in sponda sinistra. Anche l'apporto sedimentario è differente: infatti gli affluenti di destra apportano litologie piuttosto uniformi calcareo-dolomitiche triassiche medio-superiori, mentre i grossi affluenti convogliati da nord apportano litologie triassiche inferiori e paleozoiche.

3. I tratti di restringimento del letto con scarsa erosione laterale sono dovuti alla presenza di rocce subaffioranti che localmente limitano l'espansione del fiume. Si tratta di due piccoli tratti: uno tra Portis e Venzona, e l'altro tra Campeis e Pinzano (stretta di Pinzano). In questi tratti l'alveo attivo del fiume riduce la sua larghezza da circa 700 a 130 metri.

4. La quarta tipologia descrive il tratto di fiume che attraversa tutta la pianura generatasi in seguito al colmamento della depressione lacustre postglaciale formatasi alle spalle dell'anfiteatro morenico tilaventino. Si tratta sostanzialmente di tutto l'attraversamento del campo di Osoppo, da Gemona fino a Campeis.

5. Il tratto di incisione del conoide preglaciale è quello che si sviluppa a valle della stretta di Pinzano dove il fiume ha inciso i propri depositi costituenti la paleopianura pleistocenica. Esso è caratterizzato da imponenti scarpate fluviali che, mano a mano che si procede verso sud, digradano nella pianura. Lungo questo tratto il letto attivo a decorso "braided" raggiunge la sua massima ampiezza arrivando a misurare anche più di un chilometro. Si sviluppa da Pinzano fino presso il ponte della Delizia sulla linea Codroipo-Casarsa.

6. La porzione seguente è quella che scorre lungo il conoide olocenico fino oltre la Fascia delle risorgive. Il fiume, in questo tratto, comincia a scorrere tra due argini con un greto attivo a canali intrecciati ancora molto ampio. Si sviluppa dal limite inferiore del tratto precedente fino a Madrisio.

7. Nel tratto seguente, tra Madrisio fino al ponte dell'autostrada A4, il fiume riunisce i più canali in un unico corso. Questo è caratterizzato da apprezzabile sinuosità e presenta barre laterali attive contrapposte e addossate alle sponde (fig. 35). E' stata attraversata la Fascia delle risorgive e quindi l'apporto dell'acqua al fiume avviene prevalentemente a carico di questo sistema, specie nei momenti di scarsa precipitazione meteorica.

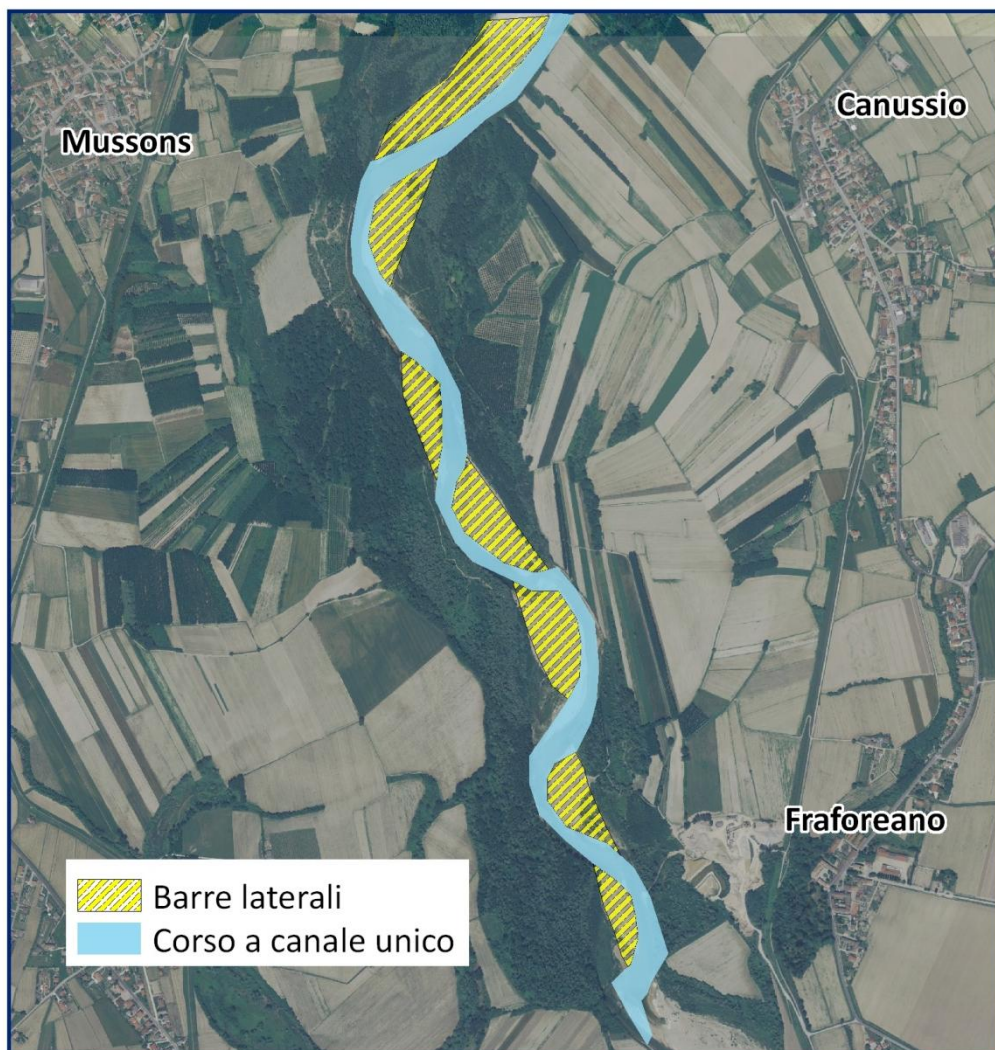


Fig. 35. Caratteristiche del tratto rettilineo

8. Il tratto a meandri percorre tutta la Bassa pianura, con ridottissima pendenza. In questo settore il Tagliamento è completamente stretto tra due elevati argini che non permettono il naturale divagare del fiume costringendolo in un letto ampio solo qualche decina di metri. Questo tratto si estende fino a Bevazzana.

9. L'ultima parte del fiume classificata è quella che percorre il delta fino alla foce. Presenta ancora un corso a meandri con tuttavia la particolarità di risentire direttamente della escursione di marea. Ciò con marcate conseguenze sulla chimica e sulla idrodinamica delle sue acque.

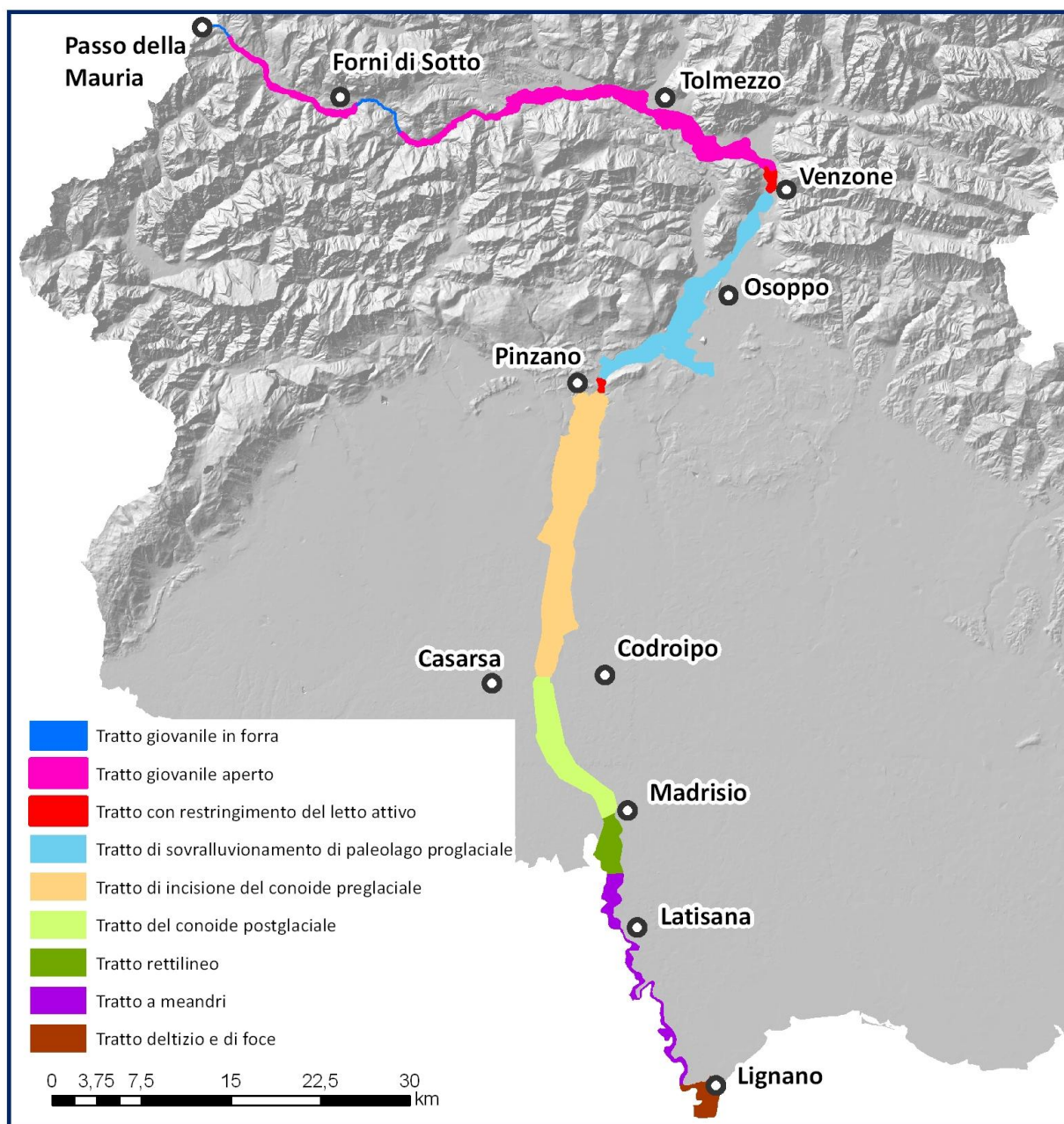


Fig. 36. Classificazione geomorfologica longitudinale del Tagliamento.

5.3 RISULTATI DELLE ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Applicando i criteri sopradescritti è stata ricavata la superficie complessiva dell'area di studio sulla quale è stata realizzata la cartografia della vegetazione. Complessivamente si tratta di una superficie di 17598 ha che comprende il letto attivo del fiume, le sue aree golenali, le scarpate e i terrazzi fluviali e aree influenzate dalle sue acque di falda, come in precedenza puntualizzato.

Analizzando i diversi tratti classificati, il più esteso in superficie è quello che percorre il conoide preglaciale che raggiunge i 6243 ha (tab. 13). In questa parte del corso, oltre ad avere un ampio letto attivo, il fiume presenta anche estese aree golenali interessate comunque ancora dalle

piene secolari. Ad indicazione delle dimensioni di tale superficie basta ricordare che la distanza tra le due scarpate fluviali dei terrazzi di 1° ordine è mediamente di circa 3 km mentre il letto attivo è di 1 km.

A questo tratto segue quello che scorre lungo il Campo di Osoppo che supera i 3000 ha di superficie. I tratti che hanno complessivamente la superficie più ridotta sono quelli che scorrono in forra dove l'azione del fiume è sostanzialmente di incisione e di trasporto.

Se invece si osserva la lunghezza di tali ambiti, quello che si sviluppa per più chilometri è il tratto giovanile aperto che percorre tutta la conca tolmezzina e altri settori verso la sorgente (59,8 km). I tratti che raggiungono lunghezze considerevoli, sopra i 24 km sono: il tratto di incisione del conoide preglaciale e quello a meandri. I percorsi più brevi sono quelli del tratto rettilineo (4,8 km) e del delta (3,6 km).

Tipo di corso	Sup. (ha)	Lunghezza (km)
Tratto giovanile in forra	26	7,6
Tratto giovanile aperto	2509	59,8
Tratto a restringimento del letto attivo	106	2,2
Tratto di sovralluvionamento di paleolago proglaciale	3480	21,9
Tratto di incisione del conoide preglaciale	6243	24,5
Tratto del conoide postglaciale	2413	13,8
Tratto rettilineo	848	4,8
Tratto a meandri	1287	24,9
Tratto deltizio e di foce	686	3,6
TOT	17598	163,0

Tab. 13. Superfici e lunghezze delle tipologie geomorfologiche del Tagliamento.

6. Cartografia della vegetazione

6.1 METODOLOGIA DI REALIZZAZIONE

Per poter individuare quali sono i diversi *syntaxa* che vanno a comporre le serie vegetazionali presenti all'interno dell'area di studio è stata redatta una cartografia della vegetazione reale. Si è partiti da una cartografia realizzata per un precedente progetto (*"Studio e valutazione degli aspetti ecologico-ambientali e dei possibili assetti naturali nel basso corso del fiume Tagliamento"* stipulata con l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione nel 2006), che riguardava la porzione del Tagliamento che va da Madrisio

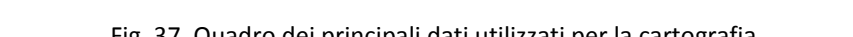
(UD) alla foce, integrandola ex-novo fino alla sorgente presso Passo della Mauria. La parte già cartografata, risalente al 2006, è stata comunque rivisitata e aggiornata sia nelle tipologie che nelle geometrie, visto il frequente variare del sistema fluviale. Dal punto di vista della superficie la porzione del fiume già coperta da cartografia riguarda il 16% (2821 ha) dell'area complessiva, mentre quella di nuova realizzazione è costituita dall'84% (14777 ha). La cartografia è stata realizzata in scala 1:10.000 (superficie minima 20 mq) utilizzando la fotointerpretazione per la definizione delle geometrie e i rilievi fitosociologici in campo per attribuire i poligoni alle diverse classi (tipologie vegetazionali). Il processo di digitalizzazione è stato eseguito tramite il software ESRI ArcGIS-ArcInfo© utilizzando come supporto i seguenti strati informativi:

- Ortofoto a colori volo 2006 (risoluzione 0,5x0,5 m) – 37 quadranti;
- Ortofoto a infrarosso volo 2006 (risoluzione 0,5x0,5 m) – 37 quadranti;
- CTRN 1:5.000 Regione Friuli Venezia Giulia – 81 sezioni;
- Modello digitale di elevazione del terreno (DEM) (risoluzione 10x10 m) – 37 quadranti;
- Reticolo idrografico regionale digitale;
- La cartografia digitale dei “Prati stabili” (L.R. 9/2005) fornito dalla Regione Friuli Venezia Giulia.

Le ortofoto hanno costituito lo strato informativo più importante sul quale digitalizzare i diversi *patch* in base alle discontinuità di *pattern* cromatici (fig. 37). Quelle con banda infrarossa sono state utilizzate soprattutto per distinguere, in area montana, i boschi di conifere da quelli di latifoglie, avendo queste tipologie risposte spettrali molto differenti. Le cartografie tecniche digitali hanno avuto lo scopo di individuare le discontinuità della superficie e le diverse quote, così come il DEM. Il *layer* relativo ai “Prati stabili” deriva dalla L.R. 9/2005¹, con cui sono state censite tutte le superfici tenute a prato o pascolo all'interno di tutta la pianura del Friuli Venezia Giulia. E' stato utile per individuare le aree naturali residue all'interno dell'estesa matrice agraria.

Per poter avere un quadro esaustivo sulla spazialità e la diversità delle diverse tipologie vegetazionali sono state effettuate numerose uscite in campo raccogliendo informazioni sia sulla posizione geografica delle fitocenosi, tramite GPS, sia delle loro tipologie tramite i rilievi fitosociologici. Complessivamente sono stati archiviati circa 150 punti GPS ed effettuati 40 rilievi fitosociologici. Questi ultimi sono stati effettuati soprattutto per le tipologie vegetazionali

¹ LR 9/2005. Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali. BUR 04/05/2005, n. 18.



Statistical significance was assessed using the Fisher's exact test.

“DirettivaHabitat” (All. I - Direttiva 92/43/CE) e, dove possibile, a quella degli Habitat Friuli Venezia Giulia (Poldini *et al.*, 2006).

Laddove è stato possibile, per dimensioni spaziali e per congruità di identificazione, le categorie vegetazionali sono state direttamente inquadrate a livello di associazione fitosociologica. Fanno eccezione i seguenti casi:

- cenosi paucispecifiche generalmente ai primi stadi della colonizzazione caratterizzate da una specie monodominante,
- stadio dinamico in evoluzione,
- ambienti fortemente sin antropici,
- nuove cenosi.

Nel caso di vegetazioni paucispecifiche si è convenuto di attribuirle alla classe della specie monodominante. Per quanto riguarda gli stadi dinamici, in cui l’assetto floristico non è stabilizzato, si è preferito attribuire la categoria a livello di alleanza. Lo studio si è concentrato soprattutto sulle tipologie naturali e semi-naturali, quindi tutte le categorie che afferiscono ad ambienti strettamente sinantropici sono state inserite nella classe degli *Artemisietea vulgaris*. Un discorso a parte va fatto per le nuove cenosi individuate che al momento è stato solo possibile ricondurre a livello di alleanza. Dal punto di vista floristico la nomenclatura segue Poldini *et al.* (2001), mentre per la sintassonomia lo schema di riferimento è quello di Šilc & Čarni (2012) tranne che per le formazioni alofile e psammofile che invece si rifanno a: Poldini *et al.* (1999), Sburlino *et al.* (2008) e Gamper *et al.* (2008). Lo schema sintassonomico, completo di tutte le cenosi cartografate, si trova nell’Allegato 2. Il risultato della cartografia è rappresentato dalle tavole in allegato (Tav. 1.1-1.13).

6.2 ANALISI DELLE TIPOLOGIE CARTOGRAFATE

L’elevata diversità che interessa il Tagliamento è sottolineata dalle 79 categorie con le quali vengono classificati il suo corso e le sue sponde. Per cartografare tutte le classi sono stati digitalizzati 7919 poligoni che rappresentano indirettamente la complessità strutturale del sistema ambientale. Tra le tipologie identificate quella che occupa la superficie maggiore è relativa al sistema agricolo che con 4310 ha occupa il 24% dell’intera area (tab. 14). Questa, assieme alla categoria delle infrastrutture, arriva a rappresentare il 30% della superficie cartografata, indicando quindi il grado di alterazione complessivo del fiume. La tipologia naturale più estesa è quella relativa ai boschi ripariali di pioppo nero presente nel 10% della

superficie indagata. Attorno al 3% si attestano i magredi primitivi, i saliceti di greto, la vegetazione erbacea di greto planiziale-collinare ed i robinieti. Ancora degni di nota sono le pinete di greto a pino rosso e i prati da sfalcio che raggiungono oltre il 2%. Le tipologie con le coperture più basse sono soprattutto quelle psammoflie ed alofile, esclusive della zona del delta.

Tipologia	n° poligoni	ha	%
Vegetazione commensale dei seminativi e delle coltivazioni legnose	869	4310,2	24,49
Depositi ghiaiosi fluviali afitoici	710	3490,8	19,84
Vegetazione riparia a <i>Populus nigra</i>	656	1718,9	9,77
Acque correnti afitoiche	104	925,6	5,26
Vegetazione urbana e delle infrastrutture	265	762,9	4,34
Vegetazione nitrofila a <i>Robinia pseudacacia</i>	603	680,9	3,87
Vegetazione dei magredi primitivi a <i>Globularia cordifolia</i>	492	673,2	3,83
Vegetazione di greto a <i>Salix eleagnos</i>	563	576,8	3,28
Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare	279	540,1	3,07
Vegetazione delle barre evolute dei greti montani a <i>Pinus sylvestris</i>	175	518,6	2,95
Vegetazione degli impianti di latifoglie	305	414,7	2,36
Vegetazione dei prati da sfalcio ad <i>Arrhenatherum elatius</i>	359	401,6	2,28
Vegetazione dei prati oligofitici nitrofili	278	269,8	1,53
Vegetazione riparia a <i>Salix alba</i>	79	247,8	1,41
Vegetazione nitrofila fluviale ad <i>Amorpha fruticosa</i>	294	237,6	1,35
Vegetazione erbacea degli argini a <i>Festuca arundinacea</i>	68	177,0	1,01
Vegetazione pioniera di greto collinare-montana	170	167,1	0,95
Verde pubblico e privato	291	147,8	0,84
Vegetazione delle dune grigie a <i>Quercus ilex</i>	43	124,2	0,71
Vegetazione delle sponde dei greti a <i>Juniperus communis</i> e <i>Salix eleagnos</i>	149	120,4	0,68
Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a <i>Fraxinus excelsior</i>	13	112,7	0,64
Vegetazione ruderale e delle post-culture	131	100,0	0,57
Vegetazione delle isole golenali a <i>Salix eleagnos</i> e <i>Populus nigra</i>	72	83,8	0,48
Vegetazione nitrofila perenne ad <i>Arundo donax</i>	23	69,3	0,39
Vegetazione delle siepi	124	68,6	0,39
Vegetazione dei magredi evoluti a <i>Chrysopogon gryllus</i>	82	67,9	0,39
Vegetazione di scarpata fluviale a <i>Ostrya carpinifolia</i>	24	59,2	0,34
Vegetazione pioniera delle sabbie fluviali a <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	62	38,8	0,22
Depositi sabbiosi fluviali afitoici	38	35,3	0,20
Vegetazione dei magredi di pendio a <i>Bromopsis condensata</i>	49	31,6	0,18
Vegetazione elofitica delle acque dolci a <i>Phragmites australis</i>	21	28,8	0,16
Vegetazione igro-nitrofila a <i>Rubus caesius</i>	38	24,2	0,14

Tipologia	n° poligoni	ha	%
Vegetazione delle dune grigie a <i>Stipa veneta</i>	27	22,5	0,13
Vegetazione dei preorli erbacei a <i>Brachypodium rupestre</i>	8	21,4	0,12
Arenile afitoico	4	21,1	0,12
Vegetazione dei greti montani ad <i>Alnus incana</i>	51	20,5	0,12
Vegetazione rizofitica delle acque fluenti	15	19,9	0,11
Vegetazione pioniera a <i>Corylus avellana</i>	4	18,3	0,10
Vegetazione di ricolonizzazione dei prati umidi a <i>Salix cinerea</i>	9	17,7	0,10
Vegetazione di mantello a <i>Phillyrea angustifolia</i>	50	17,0	0,10
Vegetazione salmastra litoranea a <i>Juncus maritimus</i>	10	16,7	0,10
Vegetazione delle sponde dei fiumi di risorgiva ad <i>Alnus glutinosa</i>	28	16,0	0,09
Vegetazione evoluta di greto a <i>Picea abies</i>	22	15,7	0,09
Vegetazione delle torbiere basse alcaline a <i>Cladium mariscus</i>	19	15,5	0,09
Vegetazione delle bassure interdunali a salici e pioppi	8	13,6	0,08
Vegetazione salmastra a <i>Carex extensa</i>	1	13,4	0,08
Vegetazione di greto a <i>Salix eleagnos</i> e <i>Hippophae rhamnoides</i>	21	12,2	0,07
Acque ferme afitoiche	17	11,5	0,07
Vegetazione igrofila a <i>Salix cinerea</i>	9	10,6	0,06
Vegetazioni delle paludi ad <i>Alnus glutinosa</i>	3	9,4	0,05
Vegetazione pioniera di greto montana	53	8,3	0,05
Vegetazione igrofila retrodunale ad <i>Erianthus ravennae</i>	15	8,1	0,05
Vegetazione pleustofitica delle acque ferme a <i>Lemnaceae</i>	12	7,2	0,04
Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente inondati a <i>Xanthium italicum</i>	16	7,1	0,04
Vegetazione delle coltivazioni floro-vivaistiche	4	6,0	0,03
Vegetazione a <i>Calamagrostis epigejos</i>	2	5,0	0,03
Vegetazione pioniera xerofila a <i>Bothriochloa ischaemum</i>	5	4,5	0,03
Vegetazione igrofila a <i>Senecio paludosus</i>	2	4,1	0,02
Vegetazione dei ghiaioni termofili a <i>Stipa calamagrostis</i>	11	3,4	0,02
Vegetazione elofitica delle acque salmastre a <i>Phragmites australis</i>	4	3,4	0,02
Vegetazione psammofila perenne delle dune mobili ad <i>Ammophila arenaria</i>	4	2,7	0,02
Vegetazione dei prati umidi a <i>Molinia caerulea</i>	3	2,6	0,01
Vegetazione degli impianti di conifere	4	2,3	0,01
Vegetazione infradunale a <i>Populus nigra</i> e <i>Populus alba</i>	4	1,7	0,01
Vegetazione delle acque eutrofiche a <i>Nasturtium officinalis</i>	4	1,6	0,009
Vegetazione spondicola a <i>Salix triandra</i>	1	1,3	0,007
Vegetazione pioniera terofitica delle dune grigie a <i>Silene conica</i>	17	1,1	0,007
Vegetazione alo-nitrofila del litorale sabbioso a <i>Cakile aegyptiaca</i>	6	1,1	0,006
Vegetazione delle depressioni costiere a <i>Molinia arundinacea</i>	3	1,0	0,006
Vegetazione alofila delle depressioni salate molto umide a <i>Puccinellia festuciformis</i>	1	1,0	0,006
Vegetazione di greto a <i>Myricaria germanica</i>	2	0,8	0,004

Tipologia	n° poligoni	ha	%
Vegetazione dei livelli medi e superiori delle depressioni salate interne ipersaline di laguna ad <i>Arthrocnemum fruticosum</i>	2	0,7	0,004
Vegetazione idro-nitrofila a <i>Lythrum salicaria</i>	2	0,7	0,004
Vegetazione dei canali salmastri lagunari a <i>Bolboschoenus maritimus</i>	1	0,7	0,004
Vegetazione pioniera dei fanghi ad <i>Agrostis stolonifera</i>	1	0,6	0,004
Vegetazione delle praterie subalofile nitrofile ad <i>Elytrigia atherica</i>	1	0,4	0,002
Vegetazione delle torbiere basse alcaline a <i>Schoenus nigricans</i>	1	0,4	0,002
Vegetazione pioniera delle dune embrionali a <i>Elymus farctus</i>	2	0,3	0,002
Vegetazione elofitica delle acque dolci a <i>Typha latifolia</i>	1	0,3	0,002
TOTALE	7919	17597,5	100,00

Tab. 14. Superficie delle diverse tipologie cartografate.

Le 74 tipologie vegetali si distribuiscono complessivamente in 25 classi di vegetazione (tab. 15 e fig. 38). In questo caso, raggruppando tutte le cenosi degli ambienti sinantropici (*Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*), ci si attesta attorno al 40%, il che sta ad indicare in prima analisi che ancora circa il 60% del sistema fluviale è in condizioni naturali o prossimo-naturali. Se a queste classi vengono anche sommate le superfici delle cenosi naturali estremamente modificate per l'ingresso di neofite (saliceti a *Salix alba*, vegetazione erbacea di greto collinare-planiziale, amorfeti, robinieti e pioppete), l'alterazione del fiume raggiunge il 70% dell'intera superficie analizzata.

La classe degli ambienti naturali più rappresentata è quella dei *Salicetea purpureae* (20%) che raggruppa complessivamente sette cenosi, dai saliceti di greto ai boschi ripari. Un'altra classe molto presente è quella dei *Rhamno-Prunetea* (8,9%) al cui interno sono stati comunque inseriti gli amorfeti che, tra le diverse cenosi, sono i più estesi. Complessivamente le classi prative (*Molinio-Arrhenatheretea* e *Festuco-Brometea*) raggiungono oltre il 12%, mentre i boschi (*Erico-Pinetea*, *Carpino-Fagetea*, *Quercetea ilicis*, *Quercetea pubescentis*, *Alnetea glutinosae* e *Vaccinio-Piceetea*), esclusi i pioppeti e i saliceti, coprono il 6,7% dell'area.

Classe fitosociologica	n° tipologie	ha	%
<i>Stellarietea mediae</i> R. Tx. et al. ex von Rochow 1951	1	4310,2	32,87
<i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958	8	2643,3	20,16
<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951	8	1439,1	10,97
<i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962	8	1173,9	8,95
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> R. Tx. 1937	7	853,3	6,51
<i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947	5	799,7	6,10
<i>Thlaspietea rotundifoliae</i> Br.-Bl. 1948	5	757,7	5,78

Classe fitosociologica	n° tipologie	ha	%
<i>Erico-Pinetea</i> Horvat 1959	1	518,6	3,95
<i>Carpino-Fagetea</i> Passarge in Passarge & Hofmann 1968	3	149,2	1,14
<i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950	1	124,2	0,95
<i>Galio-Urticetea</i> Passarge ex Kopecký 1969	2	93,5	0,71
<i>Quercetea pubescentis</i> Doing-Kraft ex Scamoni & Passarge 1959	1	59,2	0,45
<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> Klika in Klika et V. Novák 1941	7	54,4	0,41
<i>Juncetea maritimi</i> Br.-Bl. In Br.-Bl. et al. 1952	4	39,1	0,30
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i> T. Müller 1962	1	21,4	0,16
<i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946	2	20,0	0,15
<i>Potametea</i> Klika in Klika et V. Novak 1941	1	19,9	0,15
<i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939	1	15,7	0,12
<i>Lemnetea minoris</i> Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955	1	7,2	0,06
<i>Bidentetea</i> R. Tx. et al. ex von Rochow 1951	1	7,1	0,05
<i>Ammophiletea</i> Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946	2	3,0	0,02
<i>Koelerio-Corynepherea</i> Klika in Klika et V. Novák 1941	1	1,1	0,01
<i>Cakiletea maritimae</i> Tüxen et Preising ex Br.-Bl. Et Tüxen 1950	1	1,1	0,01
<i>Arthrocnemetea fruticosi</i> Br.-Bl. et Tüxen 1943 corr. O. Bolòs 1967	1	0,7	0,01
<i>Scheuchzerio-Caricetea</i> (fuscae) nigrae Tüxen 1937	1	0,4	0,003
TOTALE	74	13113,2	100,00

Tab. 15. Superfici relative alle classi fitosociologiche.

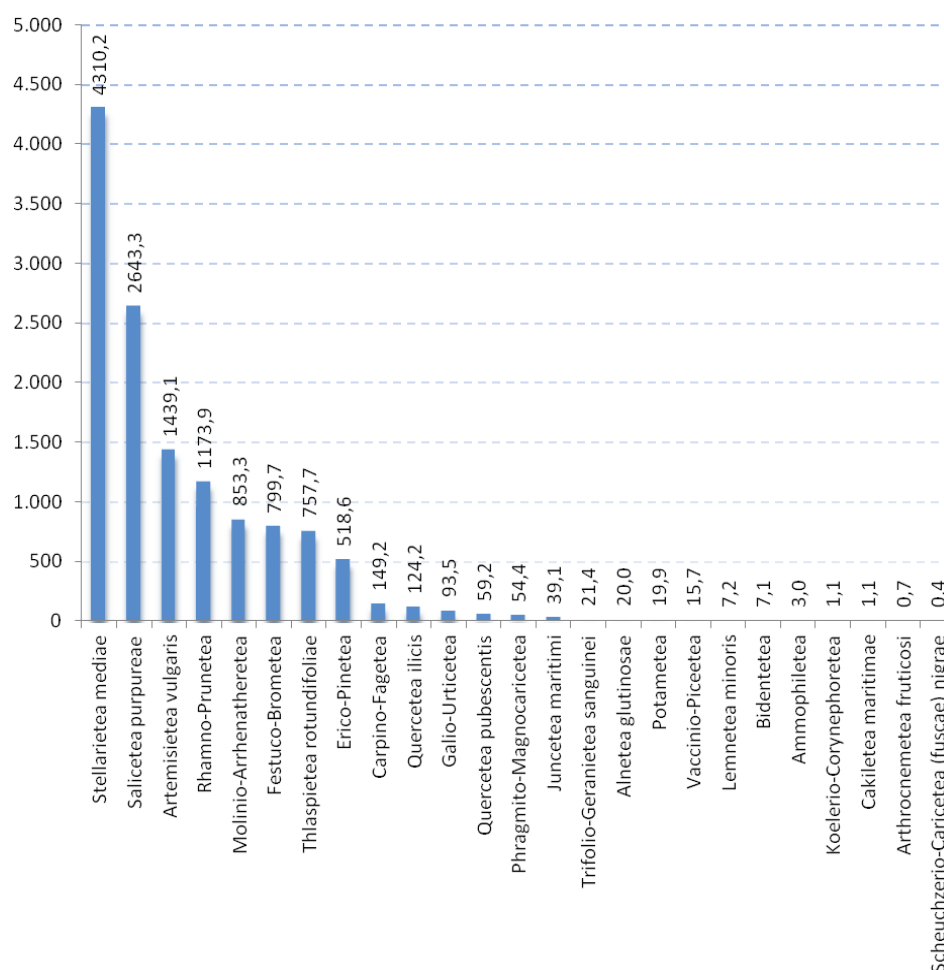


Fig. 38. Andamento delle superfici delle diverse classi fitosociologiche.

6.3 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE CARTOGRAFATE

Di seguito vengono descritte tutte le tipologie presenti nella cartografia raggruppate per classe fitosociologica. Per ognuna viene riportata: l'attribuzione sintassonomica, quella agli habitat Natura 2000 e agli Habitat Friuli Venezia Giulia. Inoltre viene specificata la composizione floristica, indicando le specie più frequenti ed eventuali differenziali, la struttura e le principali caratteristiche ecologiche. Viene dato anche un giudizio complessivo sul grado di conservazione, relativo soprattutto all'alterazione dovuta alla presenza di neofite o specie ruderali. La distribuzione nell'area di studio viene specificata indicando le località in cui la cenosi si sviluppa.

6.3.1 *Lemneta minoris* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955

VEGETAZIONE PLEUSTOFITICA DELLE ACQUE FERME A LEMNACEE

Sintassonomia: *Lemneta minoris* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955

Natura 2000: 3150 – Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Habitat FVG: AF2 - Stagni e pozze meso-eutrofici a prevalente vegetazione natante non radicante (pleustofitica).

Composizione e struttura: i popolamenti, costituiti da idrofite natanti e non radicanti (pleustofite), sono caratterizzati da poche specie quali *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Wolffia arrhiza*, *Ricciocarpus natans* (Sburlino *et al.*, 2004).

Ecologia: colonizzano le acque calme e, vista la loro condizione di flottanti, quando la superficie subisce perturbazioni a causa del vento, si assiste allo spostamento della vegetazione che è libera di muoversi. Costituisce popolamenti semplici, spesso monospecifici e composti da uno o al massimo due strati superficiali.

Stato di conservazione: l'elevato grado di eutrofizzazione delle acque può causare la comparsa di specie nitro-tolleranti quali *Ceratophyllum demersum* e *Lemna gibba*.

Localizzazione nell'area: cartografata nella lanca costituita da un vecchio meandro del Tagliamento a sud di Pertegada e in piccoli laghetti artificiali sparsi lungo le superfici golenali del fiume.

6.3.2 *Potametea Klika* in Klika *et V. Novak* 1941

VEGETAZIONE RIZOFITICA DELLE ACQUE FLUENTI

Sintassonomia: *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959

Natura 2000: 3260 - Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*

Habitat FVG: AC6 - Fiumi di risorgiva ed altri corsi d'acqua con vegetazione sommersa radicante

Composizione e struttura: a questa alleanza appartengono varie associazioni a secondo delle diverse condizioni ecologiche. Le specie più rappresentative dell'alleanza sono: *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*, *Berula erecta* fo. *submersa*, *Potamogeton coloratus*, *P. natans*, *Myriophyllum spicatum*. Le cenosi più presenti nell'area di studio sono: *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi* e *Berulo submersae-Potametum oblongi*.

Ecologia: queste tipologie vegetazionali colonizzano corpi idrici nei quali la velocità della corrente è il fattore condizionante (Sburlino *et al.*, 2008). L'idrodinamismo è più attivo, l'ossigenazione più elevata, vi sono scarsi depositi di epiphyton e poca sedimentazione di materiale fine.

Stato di conservazione: i corpi idrici che si trovano lungo la piana di Osoppo (Risorgive di Bars) si trovano in un buono stato di conservazione. Gli altri corsi d'acqua cartografati risentono invece del contesto agricolo in cui scorrono che fa aumentare il trofismo delle acque.

Localizzazione nell'area: tale formazione è presente lungo le rogge delle Risorgive di Bars (piana di Osoppo), in una piccola porzione del fiume Ledra, lungo la roggia che drena la peschiera presente all'altezza di Villanova (UD) e nella parte del fiume Varmo che si innesta nel Tagliamento (foto 3).



Foto 3. Tratto del fiume Varmo poco prima di confluire nel Tagliamento.

6.3.3 *Cakiletea maritimae* Tüxen et Preising ex Br.-Bl. et Tüxen 1950

VEGETAZIONE ALO-NITROFILA DEL LITORALE SABBIOSO A *CAKILE AEGYPTIACA*

Sintassonomia: *Salsola kali*-*Cakiletum aegyptiacae* Costa et Mansanet 1981 *xanthetosum* (Pignatti 1953) Géhu et Scoppola 1984

Natura 2000: 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine

Habitat FVG: CP2 - Vegetazioni su suoli sabbiosi, salati e ricchi in nutrienti dominati da *Cakile maritima*

Composizione e struttura: l'associazione è dominata da *Salsola kali* e *Cakile aegyptiaca*, che si associano originando popolamenti radi, discontinui ed oligospecifici; in presenza di maggior nitrofilia nella composizione floristica rientra anche *Xanthium italicum* (Poldini *et al.*, 1999).

Ecologia: la cenosi colonizza le sabbie alo-nitrofile delle coste dell'Alto Adriatico.

Stato di conservazione: l'ambiente sabbioso costiero è sottoposto a pesanti pressioni antropiche dovuto allo sfruttamento turistico del territorio. Oltre alla compromissione della

struttura, tali popolamenti vegetali subiscono anche inquinamento floristico da parte di specie ruderali ed avventizie quali *Ambrosia coronopifolia*, *Oenothera* sp.pl., *Xanthium italicum* e *Yucca aloifolia*.

Localizzazione nell'area: cartografata nell'area di studio lungo la costa ad eccezione delle zone in cui l'azione erosiva del mare sta riducendo l'estensione della spiaggia, soprattutto alla foce del Tagliamento (foto 4).



Foto 4. Vegetazione psammofila (foto C. Bravin).

6.3.4 *Arthrocnemetea fruticosi* Br.-Bl. et Tüxen 1943 corr. O. Bolòs 1967

VEGETAZIONE DEI LIVELLI MEDI E SUPERIORI DELLE DEPRESSIONI SALATE INTERNE IPERSALINE DI LAGUNA AD *ARTHROCNUM FRUTICOSUM* (= *SARCOCORNIA FRUTICOSA*)

Sintassonomia: *Puccinellio festuciformis*–*Arthrocnemetum fruticosi* (Br. – Bl. 1928) Géhu 1976

Natura 2000: 1420 - Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

Habitat FVG: CA9 - Vegetazioni su suoli salati a suffrutici succulenti

Composizione e struttura: la specie dominante, che caratterizza l'associazione, è la chenopodiacea *Arthrocnemum fruticosum*, spesso accompagnata da altre alofite succulente tra cui *Atriplex portulacoides*, *Artemisia caerulescens*, *Inula crithmoides* cui seguono *Limonium serotinum* e *Limonium bellidifolium* (Poldini et al., 1999).

Ecologia: solitamente colonizza aree più elevate rispetto al *Limonio*–*Puccinellietum*, adattandosi a zone con forti concentrazioni saline e tollerando anche periodi di disseccamento

superficiali estivi. La cenosi è spesso difficilmente distinguibile dagli altri consorzi vegetali alofili, dal momento che rientra a far parte del mosaico catenale che caratterizza le aree lagunari.

Stato di conservazione: soddisfacente, con elevato grado di naturalità, ma minacciato dalla diminuzione dell'estensione delle aree lagunari.

Localizzazione nell'area: cartografata a Bibione presso la lama di Revelino.

6.3.5 *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

VEGETAZIONE PSAMMOFILA PERENNE DELLE DUNE MOBILI AD *AMMOPHILA ARENARIA*

Sintassonomia: *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-Martínez et R. Tx. 1972 in Géhu et al. 1984

Natura 2000: 2120 - Dune mobili del cordone litorale ad *Ammophila arenaria* (dune bianche)

Habitat FVG: CP4 - Vegetazioni delle dune semifisse (bianche) dominate da *Ammophila arenaria*

Composizione e struttura: la comunità vegetale è caratterizzata dalla presenza di *Ammophila arenaria*, robusta graminacea cespitosa, a cui si associano *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*, *Medicago marina*, *Calystegia soldanella* e *Cyperus kalli* (Poldini et al., 1999).

Ecologia: colonizza le dune bianche, collocate alle spalle di quelle stabilizzate da *Elytrigia juncea* (dune grigie). Anche *Ammophila arenaria* ha un importante ruolo nell'edificazione delle dune, poiché le foglie basali che costituiscono i densi cespi ostacolano la sabbia sollevata dai venti che spirano dal mare, dando origine a dune sempre più solide.

Stato di conservazione: le dune bianche sono anch'esse minacciate dallo sviluppo turistico e dall'erosione, particolarmente accentuata presso la foce del Tagliamento. L'ingresso di neofite è maggiore rispetto alle associazioni psammofile fino ad ora descritte; tra le più vitali troviamo *Oenothera biennis* s.l. e *Spartina juncea*, che, in alcuni punti, costituisce la specie dominante. Oltre a queste avventizie accidentali, partecipano alla definizione di questi popolamenti specie introdotte volontariamente dall'uomo al fine di consolidare e difendere le dune ma che ne alterano la normale dinamica, come *Tamarix gallica* e *Elaeagnos angustifolia*.

Localizzazione nell'area: si trova lungo la costa veneta del delta.

VEGETAZIONE PIONIERA DELLE DUNE EMBRIONALI A *ELYMUS FARCTUS*

Sintassonomia : *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu, RivasMartinez et R. Tx. 1972 in Géhu et al. 1984

Natura 2000: 2110 - Dune embrionali mobili

Habitat FVG: CP3 - Vegetazioni delle dune mobili dominate da *Elytrigia juncea* (= *Agropyron junceum*)

Composizione e struttura: questa cenosi è caratterizzata dalla presenza di *Elytrigia juncea* (= *Agropyron junceum*), graminacea dotata di stoloni e quindi ben adattata alla colonizzazione di substrati sabbiosi, mentre manca nell'alto Adriatico la specie caratteristica *Sporobolus arenarium*. Come il *Cakiletum*, mantiene il carattere di primitività componendosi di poche specie, tra cui *Phleum arenarium*, *Vulpia fasciculata*, *Cyperus kalli*, *Xanthium italicum*, *Medicago marina* e *Calystegia soldanella* (Poldini et al., 1999).

Ecologia: nella toposequenza psammofila segue al *Cakiletum*. Può essere definita la vera associazione pioniera edificatrice delle dune, poiché, la specie fisionomizzante con i suoi stoloni, contribuisce al consolidamento della sabbia, permettendone la colonizzazione da parte di altri popolamenti vegetali più esigenti.

Stato di conservazione: per quanto concerne l'ingresso di neofite, valgono le considerazioni già riportate per la precedente cenosi con l'eccezione di *Spartina juncea*, che da questo stadio inizia ad invadere il sistema psammofilo.

Localizzazione nell'area: diffusa lungo tutta la spiaggia dell'area di studio, anche se in alcune zone notevolmente contratta.

6.3.6 *Juncetea maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

VEGETAZIONE IGROFILA RETRODUNALE AD *ERIANTHUS RAVENNAE*

Sintassonomia: *Eriantho-Schoenetum nigricantis* (Pignatti 1953) Géhu in Géhu et al. 1984

Natura 2000: 2190 - Depressioni umide interdunali

Habitat FVG: CP6 - Vegetazioni delle depressioni interdunali acquadulcicole dominate da *Erianthus ravennae* e *Schoenus nigricans*

Composizione e struttura: le specie che caratterizzano il denso consorzio vegetale sono *Erianthus ravennae*, *Schoenus nigricans* e *Juncus litoralis* (Poldini et al., 1999).

Ecologia: è la tipica vegetazione che colonizza le depressioni interdunali e i retrodunali, dove il terreno si arricchisce dei limi e dei carbonati dilavati dalle dune ed aumenta notevolmente l'umidità grazie alla vicinanza della falda.

Stato di conservazione: *Eriantho–Schoenetum* mantiene una interessante diversità floristica accogliendo specie di pregio. Tra queste si possono menzionare *Trachomitum venetum*, inserito nella Lista Rossa nazionale (Conti et al. 1992, 1997), *Gladiolus palustris* e l'orchideacea *Epipactis palustris*.

Localizzazione nell'area: presente abbondantemente lungo la parte veneta del delta.

VEGETAZIONE SALMASTRA LITORANEA A *JUNCUS MARITIMUS*

Sintassonomia: *Puccinellio festuciformis– Juncetum maritimi* (Pignatti 1953) Géhu et Scopp. in Géhu et al. 1984

Natura 2000: 1410 - Prati salati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Habitat FVG: CA4 - Praterie su suoli salmastri dominate da grandi giunchi

Composizione e struttura: le specie che compongono l'associazione sono *Juncus maritimus*, quasi sempre nettamente dominante, *Puccinellia festuciformis* subsp. *festuciformis*, *Limonium narbonense*, *Arthrocnemum fruticosum* e la ormai rara *Plantago cornuti* (Poldini et al., 1999).

Ecologia: occupa terreni umidi, ma con basse percentuali di salinità; per questo motivo la cenosi può comparire anche in presenza di apporti di acqua dolce. All'interno della prateria salata si alternano aree a netta dominanza di *Juncus maritimus*, con altre in cui, variazioni impercettibili di salinità e microrilievo, comportano il susseguirsi di diverse monodominanze, dando origine ad un mosaico catenale (foto 5).

Stato di conservazione: soddisfacente, con elevato grado di naturalità. Come le successive cenosi alofile è minacciata dalla diminuzione dell'estensione delle aree lagunari.

Localizzazione nell'area: questa cenosi è presente nelle zone a spiccata alofilia della foce del Tagliamento.



Foto 5. Vegetazione delle praterie salate a *Juncus maritimus* (foto C. Bravin).

VEGETAZIONE ALOFILA DELLE DEPRESSIONI SALATE MOLTO UMIDE A *Puccinellia festuciformis*

Sintassonomia: *Limonio narbonensis*–*Puccinellietum palustris* (Pignatti 1966) Géhu et Scopp. 1984 in Géhu et al. 1984

Natura 2000: 1510 - *Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)

Habitat FVG: CA6 - Praterie su suoli da salati a salmastri dominate da *Puccinellia festuciformis* con *Limonium serotinum*

Composizione e struttura: la formazione è caratterizzata dalla presenza costante di due sole specie, *Puccinellia festuciformis* subsp. *festuciformis* e *Limonium narbonense*, che si alternano nella dominanza e le conferiscono l'aspetto di una densa prateria (Poldini *et al.*, 1999). In zone leggermente rialzate, maggiormente esposte al disseccamento, all'associazione si aggiunge *Arthrocnemum glaucum* e, occasionalmente, *Arthrocnemum fruticosum*.

Ecologia: si può osservare lungo i bordi lagunari, in aree con substrato argilloso, argilloso – sabbioso, in presenza di elevata umidità. La diffusione è limitata al Mediterraneo orientale e all'Adriatico. Nelle zone più esposte alle maree, in prossimità del mare, la dominanza è data da *Puccinellia festuciformis*, la quale si adatta anche a condizioni ecologiche estreme. Nelle aree più interne è possibile osservare l'associazione nel suo aspetto tipico, grazie alla rilevante partecipazione di *Limonium narbonense* e *Arthrocnemum glaucum*.

Stato di conservazione: soddisfacente, con elevato grado di naturalità, ma minacciato dalla diminuzione dell'estensione delle aree lagunari.

Localizzazione nell'area: tale formazione è stata cartografata presso la foce del Tagliamento a Lignano Riviera (foto. 6).



Foto 6. Vegetazione alofila a *Puccinellia festuciformis* e a dominanza di *Limonium narbonense* (foto C. Bravin).

VEGETAZIONE SALMASTRA A *CAREX EXTENSA*

Sintassonomia: *Puccinellio festuciformis*–*Caricetum extensae* Géhu et Uslu 1989

Natura 2000: 1410 - Prati salati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Habitat FVG: CA5 - Praterie su suoli sabbiosi salmastri dominate da piccoli giunchi e carici

Composizione e struttura: l'associazione è caratterizzata dalla presenza di *Carex extensa*, *Puccinellia festuciformis*, oltre a *Plantago coronopus* e *Trifolium fragiferum*.

Ecologia: si insedia in zone alofile, con presenza di falde freatiche (Poldini *et al.*, 1999).

Stato di conservazione: la cenosi si presenta estremamente variabile per quanto riguarda dominanza e composizione, poichè è esposta a rapidi cambiamenti dei fattori ecologici.

Localizzazione nell'area: presente in destra idrografica nell'ultima ansa del Tagliamento, a contatto con le praterie salate a *Juncus maritimus*.

6.3.7 *Thlaspietea rotundifoliae* Br.-Bl. 1948

VEGETAZIONE PIONIERA DI GRETO MONTANA

Sintassonomia: Fitocenon a *Petasites paradoxus*

Natura 2000: 3220 - Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea

Habitat FVG: AA5 - Vegetazione erbacea delle ghiaie e dei ciottoli dell'alto corso dei fiumi

Composizione e struttura: tale formazione si caratterizza dalla presenza di giovani semenzali di *Salix eleagnos*, *S. purpurea* e *Alnus incana* tra cui si inseriscono le glareofite *Petasites paradoxus*, *Silene vulgaris* subsp. *glareosa*, *Scrophularia juratensis*, etc. (Poldini & Martini, 1994).

Ecologia: si tratta di una cenosi che si sviluppa lungo i greti montani con litologie calcareo-dolomitiche, dove i clasti sono di media-grande pezzatura ed il regime idrico di tipo torrentizio.

Stato di conservazione: nell'area di studio la tipologia non presenta particolari problemi di conservazione trovandosi in zone lontane da disturbi antropici diretti.

Localizzazione: questa tipologia vegetazionale si trova lungo il tratto iniziale del Tagliamento, tra il passo della Mauria e Forni di Sopra, e lungo il tratto in forra che va da Forni di Sotto fino a Caprizzi.

VEGETAZIONE PIONIERA DI GRETO COLLINARE-MONTANA

Sintassonomia: *Leontodonto berinii-Chondrilleum* T. Wraber 1965

Natura 2000: 3220 - Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea

Habitat FVG: AA6 - Vegetazione erbacea delle ghiaie del medio corso dei fiumi

Composizione e struttura: si tratta di una formazione erbacea la cui specie caratteristica, *Leontodon berinii*, è una endemica che si distribuisce dall'Isonzo al Piave (Martini, 1987). Le altre specie glareicole che frequentemente compongono la cenosi sono: *Chondrilla chondrilloides*, *Epilobium dodonaei*, *Gypsophila repens*, *Salix eleagnos* (pl.) e *Campanula caespitosa*. Tale cenosi differisce dall' *Epilobio-Scrophularietum caninae*, oltre che per la mancanza in quest'ultimo delle specie endemiche, anche per la sostituzione di *Scrophularia juratensis* con *S. canina* (Poldini & Martini, 1994).

Ecologia: l'associazione rappresenta la vegetazione dei greti fluvio-torrentizi dell'avanterra alpino sud-orientale su litotipi prevalentemente calcareo-dolomitici di media pezzatura. La cenosi si sviluppa soprattutto su piccoli terrazzi dove il disturbo delle acque è limitato.

Stato di conservazione: tale vegetazione risente dei rimaneggiamenti e degli apporti trofici da acque inquinate che cambiano la sua composizione floristica per l'ingressione di specie del *Dauco-Melilotion*. Le più aggressive sono: *Erigeron annuus*, *Melilotus albus*, *Daucus carota* e *Echium vulgare*.

Localizzazione nell'area: la cenosi si distribuisce principalmente lungo tutta la conca tolmezzina da Socchieve fino ad Amaro. Nell'ultimo tratto questa si interdigita con la sua tipologia vicariante nella porzione inferiore del fiume: *Epilobio-Scrophularietum caninae*.

VEGETAZIONE PIONIERA DI GRETO PLANIZIALE-COLLINARE

Sintassonomia: *Epilobio-Scrophularietum caninae* W. Koch & Br.-Bl. ex T. Müller 1974

Natura 2000: 3220 - Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea

Habitat FVG: AA7 - Vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi

Composizione e struttura: l'associazione è caratterizzata dalla costante presenza di *Scrophularia canina* ed *Epilobium dodonaei*, alle quali si aggiungono elementi del *Dauco-Melilotion* quali: *Daucus carota*, *Reseda lutea*, *Artemisia vulgaris*, *Erigeron annuus* e *Diplotaxis tenuifolia*; inoltre, la vicinanza della vegetazione arbustiva riparia comporta l'ingresso di specie legnose tra cui *Populus nigra* (Poldini & Martini, 1994).

Ecologia: la cenosi si insedia sulle barre ghiaiose golenali a diretto contatto con le acque fluviali dalla fascia montana inferiore fino all'alta pianura, mentre colonizza anche i depositi sabbiosi lungo i tratti inferiori dei fiumi (foto 7).

Stato di conservazione: questa tipologia vegetazionale, trovandosi in contesti fortemente antropizzati, è spesso intrisa di diversi elementi ruderali. In area montano-collinare l'associazione è alterata per la presenza di numerose specie del *Dauco-Melilotion* (*Melilotus albus*, *Erigeron annuus*, etc.), mentre nella porzione collinare-planiziale le specie più frequenti sono *Amorpha fruticosa*, *Helianthus tuberosus* ed *Oenothera biennis*.

Localizzazione nell'area: la cenosi colonizza gran parte delle barre ghiaiose da Tolmezzo fino a Madrisio, e in quelle sabbiose fino a Latisana.



Foto 7. Vegetazione erbacea di greto nei pressi di Turrida.

VEGETAZIONE PIONIERA DELLE SABBIE FLUVIALI A *CALAMAGROSTIS PSEUDOPHRAGMITES*

Sintassonomia: *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968

Natura 2000: 3220 – Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea (in realtà si tratta di una forma degradata della vegetazione riparia)

Habitat FVG: AA7 – Vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi

Composizione e struttura: si tratta di una cenosi prevalentemente erbacea la cui specie edificatrice, *Calamagrostis pseudophragmites*, costituisce dei popolamenti tendenti al monofitismo. Tra le altre poche specie che caratterizzano questa tipologia ci sono *Tussilago farfara*, *Agrostis stolonifera* oltre alle ruderali *Melilotus albus*, *Daucus carota*, etc.

Ecologia: tale associazione colonizza le lenti sabbiose-argillose di sponde e golene intercalate ai depositi ghiaiosi (Poldini & Martini, 1993). Forma popolamenti molto fitti che, se non disturbati, evolvono velocemente verso saliceti di greto.

Stato di conservazione: i substrati in cui si sviluppa l'associazione sono spesso ricchi di sostanza organica e permettono quindi l'ingresso di numerose specie ruderali tra cui *Melilotus albus*, *Artemisia vulgaris* ed *Echium vulgare*.

Localizzazione nell'area: lungo il corso del fiume tale tipologia è stata cartografata tra Dignano e Valvasone dove estesi depositi sabbiosi si intercalano al letto principalmente ghiaioso del fiume (foto 8).



Foto 8. Formazione a *Calamagrostis pseudophragmites* in un'isola fluviale a nord del ponte tra Casarsa e Codroipo.

VEGETAZIONE DEI GHIAIONI TERMOFILI A *STIPA CALAMAGROSTIS*

Sintassonomia: *Stipetum calamagrostis* Br.-Bl. 1918

Natura 2000: 8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili

Habitat FVG: RG3 - Ghiaioni calcarei termofili prealpini dominati da *Stipa calamagrostis*

Composizione e struttura: formazione erbacea caratterizzata dalla presenza di grossi cespi della specie caratteristica (*Stipa calamagrostis*) a cui si associano diverse glareofite quali: *Galium lucidum*, *Gypsophila repens* e *Globularia cordifolia*.

Ecologia: si sviluppa su ghiaioni o alluvioni calcaree della fascia collinare-submontana. L'associazione si può quindi ritrovare ai margini delle golene o su scarpate ghiaiose dotate di scarso movimento e molto aride (Poldini & Martini, 1994). In questa tipologia sono state fatte rientrare le particolari scarpate ghiaiose degli alti terrazzi fluviali del Tagliamento.

Stato di conservazione: essendo la sua posizione molto lontana da particolari influenze antropiche, la cenosi si trova in buono stato di conservazione.

Localizzazione nell'area: l'associazione si rinviene sulla sponda sinistra del fiume tra la stretta di Pinzano e Aonedis, dove le scarpate sono più ripide (foto 9).



Foto 9. Scarpata di terrazzo fluviale in sinistra Tagliamento. Nelle zone erose di massima pendenza si trova lo *Stipetum calamagrostis*, in quelle meno acclivi il *Bupleuro-Brometum condensati*.

6.3.8 *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et V. Novák 1941

VEGETAZIONE ELOFITICA DELLE ACQUE DOLCI A *TYPHA LATIFOLIA*

Sintassonomia: *Typhaetum latifoliae* Lang 1973

Natura 2000:

Habitat FVG: UC4 – Formazioni elofitiche d'acque profonde poco stagnanti ed eutrofiche dominate da *Typha* sp. pl.

Composizione e struttura: si tratta tipologia vegetazionale quasi monospecifica dominata dall'elofita *Typha latifolia* che tende a formare cenosi molto chiuse. Come specie compagne possono esser presenti: *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria* e *Calystegia sepium*.

Ecologia: la fitocenosi può svilupparsi in acque anche profonde poiché i rizomi e i resti vegetali formano un materasso alla base dei fusti; questi costituiscono così un substrato per le nuove generazioni che, quindi, non necessitano di radicare sul fondo (Baldoni & Biondi, 1993).

Stato di conservazione: nell'area indagata si tratta di ambienti spesso creati dall'uomo che, una volta abbandonati, vengono ricolonizzati dalla tifa. In generale è una tipologia vegetazionale che non presenta particolari problemi di conservazione.

Localizzazione nell'area: rilevata in un vecchio specchio d'acqua per la pesca artificiale, abbandonato da tempo, che si trova in sponda sinistra del Tagliamento poco a nord del ponte della Delizia (foto 10).



Foto 10. Formazione a *Typha latifolia* all'interno di un bacino artificiale.

VEGETAZIONE ELOFITICA DELLE ACQUE DOLCI A *PHRAGMITES AUSTRALIS*

Sintassonomia: *Phragmition communis* Koch 1926

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: UC1 - Vegetazioni elofitiche d'acqua dolce dominate da *Phragmites australis*

Composizione e struttura: la specie fisionomizzante è *Phragmites australis*, che tende a costituire popolamenti monofitici. A secondo delle condizioni ecologiche in cui si insedia si può arricchire di alcune specie compagne. In ambiente fluviale, alla cannuccia possono associarsi *Schoenoplectus lacustris*, *Carex elata*, *Lythrum salicaria*. In alcuni casi la cannuccia si presenta come specie colonizzatrice di prati molto umidi, non più falciati, e le specie compagne derivano dalle precedenti cenosi occupate.

Ecologia: la cenosi svolge un importante ruolo nell'evoluzione naturale della vegetazione acquatica concorrendo all'interramento delle acque stagnanti o lentamente fluenti e preparando, con i robusti rizomi, un substrato idoneo all'attecchimento delle specie pioniere dei boschi ripariali (Comin, 2000). Nel caso di colonizzazione di prati umidi può essere una fase di preparazione per l'inserimento dell'ontaneta ad ontano nero.

Stato di conservazione: i canneti delle acque interne sono molto sviluppati e fitti soprattutto dove l'acqua tende a rallentare o a stagnare. Nelle zone più disturbate, in presenza di moto ondoso provocato dalle imbarcazioni e dalla corrente, la cenosi è ridotta a strette fasce che orlano le sponde. L'interramento dovuto alla grande produzione di biomassa facilita la penetrazione di specie neofitiche.

Localizzazione nell'area: lungo l'ultimo tratto del Tagliamento, in alcune aree umide nella piana di Osoppo.

VEGETAZIONE DELLE TORBIERE BASSE ALCALINE A *CLADIUM MARISCUS*

Sintassonomia: *Mariscetum serrati* Zobrist 1953

Natura 2000: 7210 - *Paludi calcaree a *Cladium mariscus* e specie di *Caricion davallianae*

Habitat FVG: UC11 - Vegetazioni su suoli a forte imbibizione di acqua dolce e delle olle di risorgiva dominate da *Cladium mariscus*

Composizione e struttura: *Cladium mariscus*, specie dominante, tende a formare popolamenti densi e quasi puri. Alla robusta ciperacea possono aggiungersi pochi elementi igrofilo quali *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*.

Ecologia: l'associazione si insedia in zone con falda superficiale e per questo motivo costituisce una tra le vegetazioni caratterizzanti le olle di risorgiva. Nel contesto costiero colonizza le depressioni retrodunali più profonde in cui spesso c'è risorgenza di acqua freatica.

Stato di conservazione: i marisceti sono ormai rari nella pianura bonificata, e, dove ancora presenti, spesso sono in avanzato stato di interrimento per opera di specie arbustive quali *Frangula alnus*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*. La zona costiera di Bibione sembra, però, aver mantenuto quasi inalterate queste particolari cenosi, che, oltre a raggiungere considerevoli dimensioni, acquistano notevole importanza per la costante presenza, nelle zone marginali, di *Salix rosmarinifolia*, la cui diffusione lungo il litorale veneto – friulano è limitata alle sole stazioni di Bibione e Lignano.

Localizzazione nell'area: i due popolamenti più significativi costieri sono situati a Bibione, in prossimità del faro, quelli relativi agli ambienti palustri interni si trovano nelle aree umide nei pressi di Casasola.

VEGETAZIONE ELOFITICA DELLE ACQUE SALMASTRE A *PHRAGMITES AUSTRALIS*

Sintassonomia: *Puccinellio festuciformis-Phragmitetum australis* (Pignatti 1953) Poldini et Vidali 2002

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: UC2 - Vegetazioni elofitiche d'acque salmastre dominate da *Phragmites australis*

Composizione e struttura: il popolamento, che tende al monofitismo, è dominato da *Phragmites australis* e, con coperture inferiori, da *Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus*;

a queste possono associarsi specie nettamente alofile quali *Puccinellia festuciformis*, *Juncus maritimus*, *Aster tripolium* (Poldini & Vidali, 2002).

Ecologia: le formazioni, quasi pure, sono distribuite lungo le sponde dei canali lagunari; il robusto apparato radicale dell'elofita *Phragmites australis* favorisce il consolidamento dei substrati incoerenti, come le sabbie e i fanghi, e per questo motivo acquista un'importante valenza edificatrice.

Stato di conservazione: l'aspetto tipico del canneto alofilo si può osservare solamente a Bibione, lungo il tratto finale del Tagliamento; nelle altre zone, si riduce a strette fasce a diretto contatto con l'acqua salmastra.

Localizzazione nell'area: tale cenosi si trova nel tratto finale del Tagliamento dove si ha l'ingressione dell'acqua marina.

VEGETAZIONE DEI CANALI SALMASTRI LAGUNARI A *BOLBOSCHOENUS MARITIMUS*

Sintassonomia: *Puccinellio palustris-Scirpetum compacti* (Pignatti 1953) Géhu et Scopp. 1984

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: UC8 - Vegetazioni delle acque stagnanti salmastre a *Scirpus maritimus* (= *Bolboschoenus maritimus/compactus*)

Composizione e struttura: la fitocenosi, monofitica, è costituita principalmente da *Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus*.

Ecologia: colonizza i terreni salati delle sponde dei canali salmastri lagunari, formando densi popolamenti o sottili cinture.

Stato di conservazione: la cenosi rappresenta il primo popolamento vegetale perenne che si insedia, fronte acqua, sulle barene e sulle sponde salmastre, spesso a contatto con lo *Spartinetum*.

Localizzazione nell'area: presente alla foce del Tagliamento in corrispondenza di Lignano (foto 11).



Foto 11. Consorzi a *Bolboschoenus maritimus* (Foto C. Bravin).

VEGETAZIONE DELLE ACQUE EUTROFICHE A *NASTURTIIUM OFFICINALIS*

Sintassonomia: *Nasturtietum officinalis* Seibert 1962

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: UC7 – Vegetazione delle acque dolci stagnanti

Composizione e struttura: vegetazione idrofila le cui specie caratteristiche sono: *Nasturtium officinalis*, *Veronica beccabunga* e *Rorippa palustris*. Nei punti in cui è stata rilevata, si presenta nel suo aspetto più ricco in nutrienti come dimostrato dalla presenza di *Epilobium hirsutum* e *E. parviflorum*.

Ecologia: si trova in acque da stagnanti a leggermente scorrenti, da pure fino a mediamente inquinate più o meno ricche in nutrienti.

Stato di conservazione: si tratta di una vegetazione legata agli scarichi civili-industriali che va a degradare la vegetazione erbacea naturale dei greti.

Localizzazione nell'area: si trova lungo i rii di scarico dei depuratori di Forni di Sopra (foto 12), Forni di Sotto e della zona artigianale di Enemonzo.



Foto 12. Formazione a *Nasturtium officinalis* lungo uno scarico di area produttiva a Forni di Sopra.

VEGETAZIONE IGROFILA A *SENECIO PALUDOSUS*

Sintassonomia: *Magnocaricion (elatae)* Koch 1926

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: UC10 - Vegetazioni anfibie dominate da grandi carici

Composizione e struttura: si tratta di formazioni prative molto umide dove la copertura di *Senecio paludosus* (specie di Lista Rossa Nazionale) è molto elevata. A questa specie si associano numerose specie igrofile quali: *Phragmites australis*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia vulgaris* e *Lythrum salicaria*. Inoltre sono presenti anche diverse specie ingressive da altre classi vegetazionali tra cui le più frequenti sono: *Ranunculus acris*, *Dactylis glomerata*, *Rhinanthus minor*. Vista la singolare commistione di specie si è preferito definire la tipologia solo a livello di alleanza per l'elevata copertura della specie dominante.

Ecologia: si tratta di una cenosi che occupa terreni molto umidi, quasi palustri, in zona di risorgive.

Stato di conservazione: a causa della presenza di acque eutrofiche provenienti dai vicini seminativi tali prati si stanno chiudendo per la forte vitalità di *Phragmites australis*. Al momento vengono sfalciati annualmente, ma qualora tale gestione venisse a mancare in poco tempo si avrebbe una banalizzazione della cenosi venendo meno tutta la flora di pregio che essa contiene.

Localizzazione nell'area: si tratta di alcuni lembi di prati umidi presenti a sud delle risorgive di Bars (piana di Osoppo).

6.3.9 *Scheuchzerio-Caricetea (fuscae) nigrae* Tüxen 1937

VEGETAZIONE DELLE TORBIERE BASSE ALCALINE A *SCHOENUS NIGRICANS*

Sintassonomia *Erucastro-Schoenetum nigricantis* Poldini 1973 em. Sburlino et Ghirelli 1994

Natura 2000: 7230 – Torbiere basse alcaline

Habitat FVG: UP5 - Torbiere basse alcaline con moderato apporto idrico planiziali e collinari dominate da *Schoenus nigricans*

Composizione e struttura: l'area in cui è stata identificata tale cenosi è in realtà un micromosaico formato da tante piccole superfici di tipi vegetazionali differenti legati alle torbiere basse alcaline. Essendo la morfologia molto ondulata, alle piccole variazioni di quota corrispondono tipi vegetazionali diversi che risentono della minore o maggiore presenza di acqua. Si è comunque deciso di inquadrare complessivamente tale situazione nella cenosi che occupa la superficie maggiore e che corrisponde all'*Erucastro-Schoenetum nigricantis*. In questo caso la cenosi è priva delle specie endemiche caratteristiche delle torbiere della fascia delle risorgive, mentre le altre sono in gran parte presenti: *Tofieldia calyculata*, *Carex panicea*, *Potentilla erecta*, *Primula farinosa*, etc.

Ecologia: la cenosi si insedia su suoli torbosi saturati con acque estremamente povere in azoto e fosforo, ricche in basi, in particolare calcio e magnesio. Gli strati torbosi sono situati direttamente sopra il substrato ghiaioso-ciottoloso attraverso il quale la falda freatica può alzarsi.

Stato di conservazione: la piccola superficie in cui si trova la cenosi è attualmente gestita con lo sfalcio, che blocca quindi gli eventuali processi di incespugliamento dovuti soprattutto a *Frangula alnus*.

Localizzazione nell'area: si trova in un unico punto in sponda destra poco a sud di Cornino in condizioni ecologiche molto particolari dove si ha la risorgenza di piccoli corsi d'acqua tra i vecchi depositi fluviali (foto 13).



Foto 13. Piccola torbiera nei pressi di Cornino.

6.3.10 *Molinio-arrhenatheretea* R. Tx. 1937

VEGETAZIONE DELLE DEPRESSIONI COSTIERE A *MOLINIA ARUNDINACEA*

Sintassonomia: *Holoschoeno-Molinietum arundinaceae* Trinajstić 1965

Natura 2000: 6420 - Praterie ad alte erbe mediterranee dei *Molinion-Holoschoenion*

Habitat FVG: PU6 - Praterie costiere su suoli umidi dominate da *Molinia caerulea* e *Scirpoides holoschoenus*

Composizione e struttura: descritto per l'isola di Cherso e ritrovato sugli Appennini (Biondi *et al.*, 1997); in Regione è stata rilevata tra le dune del Tagliamento. Si tratta di formazioni erbacee la cui costituente principale è *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* cui si accompagnano specie spiccatamente igrofile quali *Schoenus nigricans*, *Scirpoides holoschoenus* subsp. *australis*, *Equisetum variegatum*, *Agrostis stolonifera*, *Gladiolus palustris* ed *Epipactis palustris*. Il caratteristico portamento della molinia permette, nelle chiarie che si delineano tra un cespo e l'altro, l'ingresso di elementi afferenti alla classe *Festuco-Brometea* come *Thymus longicaulis*, *Helianthemum ovatum* subsp. *obscurum*, *Teucrium chamaedrys*, *Dorycnium herbaceum*.

Ecologia: nella toposequenza retrodunale i molinieti seguono all'*Eriantho-Schoenetum*, in zone più lontane dall'influenza marina, dove il suolo è quasi completamente dissalato e l'umidità maggiore (Pignatti, 1959).

Stato di conservazione: la fitocenosi, minacciata dagli interventi di riordino fondiario che hanno interessato la Bassa Pianura friulana e veneta, nell'area di studio si presenta compatta e non

frammentata anche se la sua estensione potenziale dovrebbe occupare tutta la fascia costiera più interna. La riduzione di queste realtà è provocata anche dai processi dinamici di incespugliamento operato da *Frangula alnus* e *Salix* sp. pl. e dal naturale interrimento, per opera di *Phragmites australis* o *Rubus* sp. pl., che possono essere evitati solamente con idonei piani di gestione.

Localizzazione nell'area: si trova nel complesso mosaico con i prati aridi dominati da *Stipa veneta* e l'*Eriantho-Schoenetum* nella parte più settentrionale del sistema deltizio.

VEGETAZIONE PIONIERA DEI FANGHI AD *AGROSTIS STOLONIFERA*

Sintassonomia: *Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae* Moor 1958

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Composizione e struttura: la cenosi è costituita da specie per la maggior parte stolonifere quali *Agrostis stolonifera*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica beccabunga*, *Rumex crispus* e *Plantago major*, che costituiscono una cotica lacunosa e discontinua (Ellmauer & Mucina, 1993).

Ecologia: si rinviene su banchi sabbiosi e ghiaiosi con abbondante presenza di fanghi; tale fitocenosi rappresenta lo stadio pioniero più prossimo all'acqua della zonazione potenziale dei principali fiumi di pianura. Le specie che la compongono, dotate di stoloni traccianti, sono particolarmente atte alla prima colonizzazione di questi ambienti estremi e contribuiscono al consolidamento dei substrati.

Stato di conservazione: anche in questo caso gli interventi sul corso del fiume hanno compromesso la conservazione di tale comunità vegetale, la quale, pur ridotta, presenta una elevata naturalità.

Localizzazione nell'area: l'associazione è stata cartografata solo in un punto del Tagliamento, tra Latisana e Gorgo di Latisana, lungo un'ansa occasionalmente allagata dal fiume.

VEGETAZIONE ERBACEA DEGLI ARGINI A *FESTUCA ARUNDINACEA*

Sintassonomia: *Dactylido-Festucetum arundinaceae* R. Tx. ex Lohm. 1953

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D1 - Prati polifitici e coltivazioni ad erba medica

Composizione e struttura: si tratta di una cenosi afferibile all'*Arrhenatherion* ricco in emicriptofite a diffusione clonale, stolonifere, di suoli argillosi quali *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* e *Holcus lanatus*. In Italia segnalata per l'Umbria da Venanzoni e Gigante (2000).

Ecologia: si insedia sugli argini, in presenza di suoli argillosi da neutri a subacidi, da mediamente asciutti a subumidi.

Stato di conservazione: localmente l'aspetto dell'argine può subire delle modificazioni per l'incespugliamento ad opera delle sodaglie di rovi e per l'ingresso di specie avventizie tra cui *Amorpha fruticosa* e, verso il litorale, *Arundo donax*. Si tratta comunque delle aree di rifugio dove è presente una certa biodiversità residua. Relativamente all'agro-ecosistema sono luoghi di selvatichezza.

Localizzazione nell'area: lungo gran parte degli argini che costeggiano il Tagliamento.

VEGETAZIONE DEI PRATI DA SFALCIO AD *ARRHENATHERUM ELATIUS*

Sintassonomia: *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris* Oberd. 1963 corr. Poldini & Oriolo 1995

Natura 2000: 6510 – Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

Habitat FVG: PM1 - Prati da sfalcio dominati da *Arrhenatherum elatius*

Composizione e struttura: si tratta di formazioni prative ricche in emicriptofite le cui specie dominati sono le graminacee *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* e *Anthoxanthum odoratum*. Nell'area cartografata è presente soprattutto la forma collinare-planiziale dell'associazione le cui specie differenziali, rispetto alla montana, sono *Centaurea nigrescens* subsp. *nigrescens*, *Poa trivialis* subsp. *silvicola* e *Silene flos-cuculi*. Nei prati presenti tra i seminativi non si esclude la presenza della subassociazione *artemisietosum vulgaris* (Poldini & Oriolo, 1995).

Ecologia: tale associazione comprende i prati da sfalcio debolmente concimati planiziali-(sub) montani. Si trova in situazioni pianeggianti, su suoli da mediamente umidi a mediamente asciutti, sia neutri che leggermente acidi, generalmente sottoposti a due o tre sfalci (Poldini, 1966).

Stato di conservazione: in generale le formazioni che si trovano lungo il tratto montano si trovano in buone condizioni salvo qualche caso di eccessiva concimazione (Cavazzo Carnico). Nei contesti planiziali la situazione è più critica per la penetrazione di diverse neofite e specie

ruderali che sfruttano il clima più favorevole e l'abbondanza di nutrienti dovuta agli adiacenti seminativi.

Localizzazione nell'area: sono molto abbondanti lungo tutta la piana tolmezzina, poi si rarefanno sempre più mano a mano che si procede verso sud. Le ultime stazioni si possono trovare lungo alcuni tratti di argine ben falciati e poco eutrofizzati.

VEGETAZIONE DEI PRATI OLIGOFITICI NITROFILI

Sintassonomia: *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D1 - Prati polifitici e coltivazioni ad erba medica

Composizione e struttura: si tratta di prati ricchi in graminacee molto semplificati nella composizione floristica. Le specie più abbondanti sono: *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum* e *Holcus lanatus*. Spesso sono presenti diverse specie ruderali o avventizie quali *Erigeron annuus*, *Silene alba* e *Artemisia vulgaris*.

Ecologia: si tratta di prati che derivano dagli arrenatereti ma che per eccesso di concimazione perdono le componenti floristiche tipiche di tali prati. Anche il loro inquadramento sintassonomico a livello di alleanza ne indica il suddetto impoverimento.

Stato di conservazione: si tratta di forme degradate degli arrenatereti.

Localizzazione nell'area: distribuiti lungo tutte le aree pianeggianti intercalate ai coltivi o agli arrenatereti.

VEGETAZIONE IDRO-NITROFILA A *LYTHRUM SALICARIA*

Sintassonomia: *Filipendulion* Segal 1966

Natura 2000: 6430 - Orli igrofili ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino

Habitat FVG: PU1 - Vegetazioni ad alte erbe su suoli umidi dominate da *Filipendula ulmaria*

Composizione e struttura: si tratta di una vegetazione caratterizzata dalla presenza di numerose specie elofitiche idro-nitrofile. Tra le più presenti ci sono: *Lythrum salicaria*, *Typha latifolia* e *Phragmites australis*.

Ecologia: tale tipologia vegetazionale si trova lungo le sponde di piccoli corsi d'acqua ad elevata trofia o lungo i fossati interpoderali.

Stato di conservazione: essendo una vegetazione legata ad ambienti eutrofici non risulta soffrire di particolari pressioni.

Localizzazione nell'area: è stata cartografata lungo un canale di scolo della zona industriale presente nei pressi di Pannella (a nord del ponte della Delizia).

VEGETAZIONE DEI PRATI UMIDI A *MOLINIA CAERULEA*

Sintassonomia: *Molinion caeruleae* Koch 1926

Natura 2000: 6410 - Praterie a *Molinia* su terreni calcarei e argillosi (*Molinion caeruleae*)

Habitat FVG: Praterie igrofile planiziali-collinari dominate da *Molinia caerulea*

Composizione e struttura: la struttura è caratterizzata principalmente dai cespi di *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* alla quale si accompagnano diverse specie fra cui sono frequenti quelle endemiche e/o rare. Fra le specie tipiche si citano *Scirpoides holoschoenus*, *Allium suaveolens*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium palustre*, *Plantago altissima*, oltre che specie di maggior pregio come *Gladiolus palustris* e numerose orchidacee.

Ecologia: si tratta di prati sfalciati che si trovano su suoli torbosi o minerali piuttosto umidi. E' spesso in contatto catenale con le torbiere basse alcaline.

Stato di conservazione: nell'area di studio tali prati vengono annualmente sfalciati e quindi si trovano in un buono stato di conservazione. Qualora tale gestione venisse a mancare subentrerebbe un rapido incespugliamento soprattutto da parte di *Frangula alnus* e *Salix cinerea*.

Localizzazione nell'area: si trova nella parte meridionale della piana di Osoppo (foto 14).



Foto 14. Prato umido con sullo sfondo la formazione alto-arbustiva a *Salix cinerea* e *Frangula alnus*.

6.3.11 *Koelerio-Corynepherea* Klika in Klika et V. Novák 1941

VEGETAZIONE PIONIERA TEROFITICA DELLE DUNE GRIGIE A *SILENE CONICA*

Sintassonomia: *Koelerion arenariae* Tüxen 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993

Natura 2000: 2130 - *Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)

Habitat FVG: CP5 - Pratelli delle dune grigie ricchi in briofite e terofite

Composizione e struttura: le specie che partecipano alla costituzione di queste formazioni erbacee ad elevato grado di aridità sono *Scabiosa argentea*, il muschio *Tortula muralis*, *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys*, *Helianthemum ovatum* subsp. *obscurum*, *Silene otites*, *Scirpoides holoschoenus* subsp. *holoschoenus* e *Fumana procumbens* (Pignatti, 1959).

Ecologia: la cenosi si insedia sulle dune più arretrate, dove il suolo, più evoluto di quello dell'*Ammophiletum*, ha subito la degradazione e il dilavamento dei carbonati.

Stato di conservazione: complessivamente tali popolazioni risultano ben conservate sia nella struttura che nella composizione floristica e dall'assenza di specie avventizie.

Localizzazione nell'area: i piccoli praterelli presenti nell'area di studio si trovano nelle chiarie della lecceta sul versante veneto del delta del Tagliamento.

6.3.12 *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947

VEGETAZIONE DELLE DUNE GRIGIE A *STIPA VENETA*

Sintassonomia: *Teucrio capitati-Chrysopogonetum grylli* Sburlino, Buffa, Filesi & Gamper 2008

Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzonetalia villosae*)

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Composizione e struttura: la cenosi è caratterizzata dalla presenza di *Stipa veneta*, specie endemica, considerata prioritaria nella "Direttiva Habitat" 92/43/CEE, cui si associano ulteriori graminacee xerofile quali *Bromopsis erecta*, *Chrysopogon gryllus*, *Koeleria pyramidata*. Il popolamento vegetale costituisce una prateria arida all'interno della quale rientrano elementi tipici delle dune grigie, precedentemente descritte, tra cui: *Teucrium capitatum* subsp. *canum*, *Fumana procumbens*, *Thymus longicaulis*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene pseudotites*. Dal punto di vista fitosociologico questa cenosi è stata inserita nell'ordine dei prati aridi dell'Europa orientale (*Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylli*) nell'alleanza *Chrysopogono-Saturejon* (Sburlino et al., 2008).

Ecologia: si insedia sulle paleodune, anche a diverse centinaia di metri dal mare, su substrati sabbiosi decalcificati ed aridi; sono presenti una forma tipica e una più igrofila le cui specie differenziali sono: *Schoenus nigricans* e *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*.

Stato di conservazione: questo raro popolamento erbaceo, che costituisce un importante habitat prioritario, si presenta oramai frammentato e minacciato da processi di incespugliamento da parte di un particolare mantello caratterizzato da *Phillyrea angustifolia*. La chiusura della prateria provoca la diminuzione della luminosità e quindi la scomparsa, in primo luogo, di *Stipa veneta*, sostituita da specie sciafile.

Localizzazione nell'area: la cenosi è stata rinvenuta sulle dune grigie alle spalle di Lignano e nei pressi di Bibione (foto 15).



Foto 15. Le praterie a *Stipa veneta* lungo le dune grigie alle spalle di Lignano.

VEGETAZIONE DEI MAGREDI PRIMITIVI A *GLOBULARIA CORDIFOLIA*

Sintassonomia: *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953

Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*)

Habitat FVG: PC5 - Praterie xerofile primitive su alluvioni calcaree (magredo) dell'avanterra alpino

Composizione e struttura: si tratta di una prateria xerica molto lacunosa ricca di elementi illirici ed endemici. Le specie caratteristiche dell'associazione sono: *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, *Matthiola fruticulosa* subsp. *valesiaca*. Nel contesto del Tagliamento non è stata rilevata la presenza dell'endemica *Brassica glabrescens*.

Ecologia: si tratta di una cenosi che colonizza substrati primitivi quali le vecchie alluvioni fluviali calcaree non più rimaneggiate dalla corrente fluviale. Si trova quindi sui primi terrazzi stabilizzati, raramente inondati dalle piene.

Stato di conservazione: tali praterie sono sottoposte alla naturale dinamica di incespugliamento che può essere contenuta o dalle piene eccezionali del fiume oppure da attività di tipo pastorale. Nonostante i suoli siano molto primitivi, soprattutto a sud della stretta di Pinzano, la specie che maggiormente responsabile dell'incespugliamento è *Amorpha fruticosa*. Inoltre le superfici di tale associazione si sono di molto ridotte anche a favore della presenza di seminativi.

Localizzazione nell'area: si trova lungo i primi terrazzi del Tagliamento da Venzone fino a Valvasone (foto 15).



Foto 15. Magredo primitivo lungo la golena nei pressi di Valvasone.

VEGETAZIONE DEI MAGREDI EVOLUTI A *CHRYSOPOGON GRYLLUS*

Sintassonomia: *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1994

Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*)

Habitat FVG: PC8 - Praterie evolute su suoli ferrettizzati dei terrazzi fluviali stabilizzati (magredi) dell'avanterra alpino

Composizione e struttura: in questa categoria rientrano i prati magri più evoluti dalla cotica erbacea molto compatta, ricchi in specie illiriche. Le principali graminacee fisionomizzanti la

cenosi sono: *Chrysopogon gryllus*, *Bromopsis condensata* e *Briza media*. Gli elementi caratterizzanti l'associazione sono *Dianthus carthusianorum* subsp. *sanguineus* e *Prunella laciniata* (Feoli Chiapella & Poldini, 1994) (foto 16).

Ecologia: si tratta di praterie xeriche evolute su suoli rossastri rendziniformi, più o meno brunificati e ricchi in basi. Si trova generalmente sui terrazzi più elevati dei fiumi dove è stata possibile la lenta dissoluzione dei ciotoli che ha permesso la formazione del cosiddetto ferretto. In passato venivano falciate circa due volte l'anno.

Stato di conservazione: tale prateria si trova in forte contrazione a causa dei suoli appetiti per le coltivazioni agricole. Inoltre, i piccoli lembi rimasti, sono immersi in tale matrice antropica e la loro composizione floristica viene inquinata dalla presenza di diverse neofite.

Localizzazione nell'area: si trova principalmente tra la stretta di Pinzano fino a San Vito al Tagliamento.



Foto 16. Prato magro evoluto con elevata presenza di *Gladiolus palustris* (specie di Allegato II della Direttiva Habitat).

VEGETAZIONE PIONIERA XEROFILA A *BOTHRIOCHLOA ISCHAEMUM*

Sintassonomia: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitats del FVG

Composizione e struttura: si tratta di una formazione quasi monospecifica dominata da *Bothriochloa ischaemum*. A questa specie termofila cosmopolita si associano numerose specie neofitiche quali: *Erigeron annuus*, *Senecio inaequidens*, *Ambrosia artemisifolia*, etc.

Ecologia: si trova nelle piccole zone concave in cui si depositano substrati limoso-sabbiosi nelle aree golenali raggiunte dalle piene ordinarie. Si intercala al più presente magredo primitivo che predilige, invece, i suoli più primitivi e ciottolosi.

Stato di conservazione: si tratta di una formazione ricca di neofite che, trovando un suolo molto fertile, attecchiscono velocemente.

Localizzazione nell'area: le superfici più ampie si trovano tra Valeriano e Dignano.

VEGETAZIONE DEI MAGREDI DI PENDIO A *BROMOPSIS CONDENSATA*

Sintassonomia: *Bupleuro-Brometum condensati* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1994

Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*)

Habitat FVG: PC7 - Praterie xerofile su substrato calcareo di pendio (magredo) prealpine

Composizione e struttura: questa tipologia rappresenta le praterie magre di pendio ricche in graminacee quali: *Bromopsis condensata*, *Sesleria caerulea* subsp. *caerulea*, *Brachypodium rupestre* e *Koeleria pyramidata*. Numerose, anche in questo caso, sono le specie illiriche tra cui spiccano: *Polygala nicaeensis* subsp. *forojulensis*, *Cytisus pseudoprocumbens*, *Centaurea scabiosa*.

Ecologia: si estende soprattutto lungo i pendii prealpini su substrati calcareo-dolomitici. In generale si tratta di una cenosi prevalentemente secondaria che deriva dal disboscamento degli ostrieti. Lungo il Tagliamento occupa le scarpate meno acclivi del grande terrazzo di origine post-glaciale (foto 17).

Stato di conservazione: si trova in piccoli lembi sparsi che stanno subendo un forte inorlamento da parte delle ombrellifere *Peucedanum cervaria* e *P. oreoselinum*.

Localizzazione nell'area: sia in sponda destra che sinistra tra la stretta di Pinzano e Spilimbergo-Dignano.



Foto 17. Brometo di pendio lungo la scarpata del terrazzo di primo ordine a nord di Spilimbergo.

6.3.13 *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Müller 1962

VEGETAZIONE DEI PREORLI ERBACEI A *BRACHYPODIUM RUPESTRE*

Sintassonomia: *Geranion sanguinei* R. Tx. in T. Müller 1962

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: OB3 - Orli boschivi planiziali e collinari

Composizione e struttura: si tratta di formazioni ad alte erbe molto compatte e dominate dalla graminacea *Brachypodium rupestre*.

Ecologia: tale formazione colonizza suoli mesici con elevato ombreggiamento. Spesso tale fase precede l'insediarsi di estesi amorfeti.

Stato di conservazione: dove è stata rilevata, tale tipologia è fortemente incespugliata da *Amorpha fruticosa*.

Localizzazione nell'area: lungo la sponda sinistra del fiume tra S. Odorico e Turrida (foto 17).



Foto 17. Brachipodieto incespugliato da *amorpha fruticosa* presso Turrida.

6.3.14 *Salicetea purpureae* Moor 1958

VEGETAZIONE SPONDICOLA A *SALIX TRIANDRA*

Sintassonomia: *Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: BU4 - Arbusteti ripari planiziali dominati da salici

Composizione e struttura: la vegetazione è costituita da un denso arbusteto pioniero in cui dominano *Salix triandra*, *Salix alba* e *Salix purpurea*. Il sottobosco, assai ridotto, si compone di specie con caratteristiche di nitro - igrofilia, mentre lo strato arbustivo risulta compromesso dalla dominanza di *Amorpha fruticosa* (Pedrotti & Gafta, 1996).

Ecologia: in un transetto ideale, il *Salicetum triandrae*, colonizzando i suoli limoso-sabbiosi che si trovano su terrazzi alti al massimo 70 cm, segue al *Rumici-Agrostietum*, poco lontano dall'acqua.

Stato di conservazione: anche queste formazioni arbustive sono ormai difficilmente osservabili lungo i bassi corsi dei fiumi, inoltre risentono della contaminazione floristica apportata da specie avventizie. La specie più vitale e competitiva è *Amorpha fruticosa*, che sostituisce spesso il ruolo pioniero dei salici.

Localizzazione nell'area: nell'area di studio il *Salicetum triandrae* è stato cartografato solamente nell'ansa situata tra l'abitato di Latisana (UD) e Gorgo di Latisana (UD), confermandone così la rarità.

VEGETAZIONE RIPARIA A *SALIX ALBA*

Sintassonomia: *Amorpho-Salicetum albae* Poldini, Vidali, Bracco, Assini et Villani 2011

Natura 2000: 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Habitat FVG: BU5 - Boschi ripari planiziali dominati da *Salix alba* e/o *Populus nigra*

Composizione e struttura: si tratta di una formazione la cui componente arborea è dominata da *Salix alba* con la compartecipazione di *Populus nigra*. Lo strato arbustivo è intricato e composto da polloni dello stesso salice e del pioppo nero a cui si accompagnano *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Acer negundo* e *Amorpha fruticosa*. Le numerose piene che investono tale formazione influenzano la strutturazione dello strato erbaceo che ha una copertura molto bassa e si caratterizza dalla presenza di numerose specie ruderali e neolitiche quali *Agrostis stolonifera*, *Calystegia sepium*, *Solidago gigantea*, *Bidens frondosa*, etc. Nella recente revisione di tale tipologia di boschi ripari (Poldini *et al.*, 2011), che ha riguardato tutta la pianura Padana, la cenosi cartografata rientra nell' *Amorpho-Salicetum albae* (foto 18).

Ecologia: l'associazione colonizza i terrazzi più alti rispetto all'arbusteto pioniero a *Salix triandra*, e si insedia su suoli limoso-argillosi soggetti alle piene ordinarie del fiume. Per tale motivo il salice bianco, specie edificatrice, possiede particolari adattamenti morfologici e fisiologici come la resistenza allo sradicamento, la riproduzione vegetativa attraverso polloni e l'adozione dell'idrocoria. Rappresenta la fitocenosi caratterizzante della gran parte del basso corso del Tagliamento; la sua estensione varia al variare delle dimensioni del terrazzo che colonizza, il quale può raggiungere i 2 m di altezza. Scendendo verso la foce si assiste ad una sua drastica contrazione a causa delle ridotte dimensioni della golena e per la risalita del cuneo salino, mal sopportato dal salice.

Stato di conservazione: complessivamente integra nella struttura, mentre è compromessa nella composizione specifica dalla presenza di alcune neofite alveali, talune delle quali spesso massicciamente rappresentate, quali: *Amorpha fruticosa*, *Solidago gigantea*, *Artemisia verlotiorum*, ecc.

Localizzazione nell'area: l'*Amorpho-Salicetum albae* trova la sua massima espressione lungo il basso corso del Tagliamento da Madrisio fino a Gorgo di Latisana.

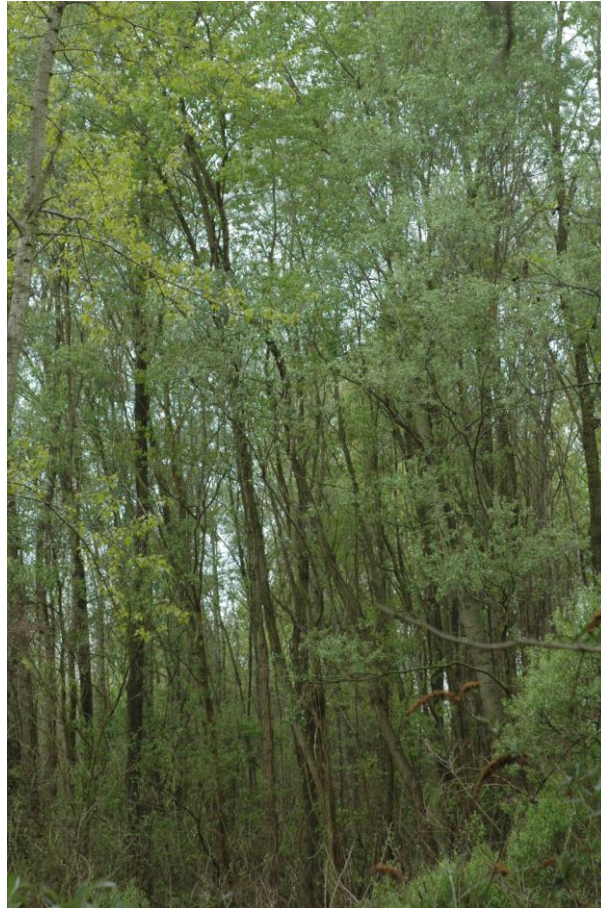


Foto 18. *Amorpha-Salicetum albae* lungo le sponde del Tagliamento nei pressi di Belgrado (UD).

VEGETAZIONE RIPARIA A *POPULUS NIGRA*

Sintassonomia: *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Natura 2000: 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Habitat FVG: BU5 - Boschi ripari planiziali dominati da *Salix alba* e/o *Populus nigra*

Composizione e struttura: le formazioni a pioppo nero risultano di difficile inquadramento per l'elevata variabilità ecologica della specie arborea che le caratterizza e per l'alta partecipazione delle neofite che ne hanno modificato profondamente il corteggio floristico. In generale lo strato arboreo è dominato da *Populus nigra* mentre, rispetto ad *Amorpha-Salicetum albae*, lo strato arbustivo si arricchisce di numerose specie del *Berberidion* quali: *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Frangula alnus* e *Ligustrum vulgare*. Lo strato erbaceo è costituito principalmente da *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis* subsp. *sylvicola* e *Galium mollugo*. Questa cenosi, genericamente indicata con il nome di "*Salici-Populetum*", è al momento in fase di revisione quindi si preferisce restare a livello di alleanza nell'attribuzione.

Ecologia: rappresenta lo stadio più evoluto della toposequenza riparia; colonizza i terrazzi fluviali o le isole golenali più elevate caratterizzate da suoli alluvionali basici e permeabili, con

livello di falda elevato ma mai affiorante (Biondi *et al.*, 1999). Rispetto al saliceto, questi consorzi boschivi non vengono quasi mai interessati dalle acque delle piene ordinarie, pertanto la costituzione di uno strato erbaceo risulta già più consistente rispetto alle altre cenosi fluviali. La presenza di specie nitrofile ed igrofile del sottobosco confermano, però, grandi apporti di sedimenti alluvionali fini, durante le ondate di piena eccezionali.

Stato di conservazione: gli interventi antropici hanno condizionato negativamente questa cenosi soprattutto nella parte più bassa del fiume, per le ridotte dimensioni del terrazzo alluvionale. Come nelle altre formazioni riparie, anche nel *pioppeto* sono elevate le coperture di neofite tra cui *Amorpha fruticosa*, *Solidago gigantea* e, nello strato arboreo, *Robinia pseudacacia* (foto 19).

Localizzazione nell'area: diffuso lungo l'asta fluviale del Tagliamento da Venzone fino a Latisana.



Foto 19. Formazione nemorale a *Populus nigra* nei pressi del ponte autostradale a nord di Osoppo. In primo piano cespuglietti di *Amorpha fruticosa*.

VEGETAZIONE DI GRETO A *SALIX ELEAGNOS*

Sintassonomia: *Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933

Natura 2000: 3240 - Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*

Habitat FVG: BU2 - Arbusteti ripari prealpini dominati da *Salix eleagnos*

Composizione e struttura: sono formazioni arbustive la cui specie fisionomica è *Salix eleagnos*; a questo si accompagnano altri salici quali: *S. purpurea* e *S. daphnoides*. Le specie erbacee più

comuni sono: *Petasites paradoxus*, *Rubus caesius* e *Brachypodium sylvaticum*. Per il Friuli Venezia Giulia sono state descritte tre forme altitudinali: montana, caratterizzata dalla presenza di *Petasites paradoxus*, collinare con *Calamagrostis varia* e *Galium laevigatum* e planiziale in cui la componente neofitica è molto evidente (*Oenothera biennis*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudacacia*) (Oriolo & Poldini, 2002).

Ecologia: questi saliceti arbustivi si instaurano nel greto ghiaioso del Tagliamento lungo le barre che vengono interessate dalle piene ordinarie (foto. 20).

Stato di conservazione: le formazioni che si rinvergono dalla sorgente fino a Villa Santina si trovano in buono stato; mano a mano che si scende a valle la cenosi si arricchisce in specie ruderali e avventizie segnalando il progressivo aumento del carico trofico da parte delle acque del fiume.

Localizzazione nell'area: la cenosi si distribuisce lungo tutto il letto ghiaioso del Tagliamento.



Foto. 20. Esteso saliceto lungo un barra poco a sud di Venzone.

VEGETAZIONE DELLE ISOLE GOLENALI A *SALIX ELEAGNOS* E *POPULUS NIGRA*

Sintassonomia: *Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993

Natura 2000: 3240 - Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*

Habitat FVG: BU2 - Arbusteti ripari prealpini dominati da *Salix eleagnos*

Composizione e struttura: si tratta di una cenosi ancora non descritta a *Salix eleagnos* e *Populus nigra* che, dalle analisi effettuate (vedi cap. 6.4), si differenzia dai saliceti precedenti per la presenza di diverse specie mesofile quali: *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum* e

Clematis vitalba. Lo stesso salice, seppur sempre presente, ha valori di copertura bassi; al contrario il pioppo nero è nettamente dominante.

Ecologia: si tratta di formazioni alto-arbustive che si trovano soprattutto sulle isole golenali. Si sviluppano su suoli sabbioso-limosi depositati dal fiume durante le piene eccezionali (foto 21).

Stato di conservazione: come spesso accade per queste tipologie vegetazionali, l'evoluzione del suolo e il continuo apporto di nutrienti da parte del fiume permette l'ingresso di numerose specie neofitiche e ruderali, soprattutto di *Solidago gigantea* ed *Amorpha fruticosa*.

Localizzazione nell'area: si trova principalmente sulle isole golenali del tratto "braided" del fiume tra Osoppo e Morsano al Tagliamento.



Foto 21. Formazione a salici e pioppi delle isole golenali poco a sud della stretta di Pinzano

VEGETAZIONE DI GRETO A *SALIX ELEAGNOS* E *HIPPOPHAE RHAMNOIDES*

Sintassonomia: *Salici incanae-Hippophæetum* Br.-Bl. in Volk 1939

Natura 2000: 3240 - Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*

Habitat FVG: BU3 - Arbusteti ripari prealpini dominati da *Hippophae rhamnoides*

Composizione e struttura: formazione arbustiva dominata da *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluvialis* sempre presente con elevate coperture. Lo strato erbaceo è costituita dalla caratteristica commistione di specie di greto (*Petasites paradoxus*, *Gypsophila repens* e *Stipa calamagrostis*), con quelle di formazioni vegetali più stabili quali *Dactylis glomerata*, *Sesleria albicans*, *Calamagrostis varia*.

Ecologia: si trova su substrati ghiaioso-sabbiosi lungo i terrazzi fluviali recenti, lontano dall'azione diretta dell'acqua. Predilige quindi posizioni più arretrate rispetto al greto del fiume dove si fanno ancora sentire le oscillazioni verticali della falda, che nelle fasi di piena ordinaria è affiorante.

Stato di conservazione: la cenosi si trova in un buono stato di conservazione in quanto lontana da fonti di pressione sia dirette che indirette.

Localizzazione nell'area: le superfici maggiori si trovano soprattutto tra Osoppo e Peonis, sia in sponda destra che sinistra (foto 22).



Foto 22. Estesa formazione a olivello spinoso a sud di Osoppo.

VEGETAZIONE DI GRETO A *MYRICARIA GERMANICA*

Sintassonomia: *Salici-Myricarietum* Moor 1958

Natura 2000: 3220 – Fiumi alpini e loro vegetazione a *Myricaria germanica*

Habitat FVG: BU1 – Arbusteti ripari prealpini dominati da *Myricaria germanica*

Composizione e struttura: si tratta di arbusteti dominati da *Myricaria germanica* a cui si accompagnano *Salix eleagnos* e *S. daphnoides* (Oriolo & Poldini, 2002). La specie erbacea più presente è *Calamagrostis pseudophragmites*, elemento caratteristico legato ai depositi sabbiosi fluviali. Altre specie legate ai greti dei fiumi sono: *Petasites paradoxus*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* e *Salix purpurea*.

Ecologia: l'associazione colonizza i depositi sabbiosi, nel tratto "braided" del fiume, lungo il suo corso montano. La sopravvivenza di tale cenosi è legata ai continui spostamenti di questi banchi

sabbiosi essendo *Myricaria germanica* una specie poco competitiva su suoli stabilizzati. Resiste agli stress idrici grazie alle foglie ridotte e ad un sistema radicale molto esteso.

Stato di conservazione: a causa delle forti regolazioni del sistema idrico, che non permettono il riformarsi dei depositi sabbiosi, tale cenosi è in forte regressione in tutta Europa. Lungo in Tagliamento rimane ancora abbastanza vitale soprattutto tra Cornino e la stretta di Pinzano.

Localizzazione nell'area: la cenosi si distribuisce da Amaro fino a Pinzano, ma le superfici più estese, e quindi cartografabili, si trovano lungo il greto nei pressi di Cornino (foto 23).



Foto 23. *Salici-Myricarietum* lungo il greto del fiume a sud di Cornino.

VEGETAZIONE INFRADUNALE A *POPULUS NIGRA* E *POPULUS ALBA*

Sintassonomia: *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Natura 2000: 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Habitat FVG: BU9 - Boschi ripariali ad impronta mediterranea con *Populus alba*

Composizione e struttura: si tratta di boschi giovani dominati da *Populus alba* con la partecipazione di *P. nigra*. Il sottobosco è ricco di specie igrofile quali: *Agrostis stolonifera* e *Brachypodium sylvaticum*.

Ecologia: tali formazioni si trovano su suoli sabbiosi idromorfi.

Stato di conservazione: i piccoli lembi rimasti sono prossimi alle infrastrutture viarie della cittadina di Lignano che favoriscono l'ingresso di specie ruderali.

Localizzazione nell'area: alcuni piccoli lembi si trovano alle spalle dell'ultima duna grigia a nord di Lignano.

6.3.15 *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962

VEGETAZIONE DELLE BASSURE INTERDUNALI A SALICI E PIOPI

Sintassonomia: *Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: GM11 - Mantelli igrofilo a salici e *Viburnum opulus*

Composizione e struttura: siepi igrofile caratterizzate da diverse specie di salice: *Salix purpurea*, *Salix cinerea*, *Salix caprea* e *Salix rosmarinifolia*. A queste si associano *Salix alba*, *Populus alba*, *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*. Alla costituzione del sottobosco partecipano *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Brachypodium rupestre*, *Lysimachia vulgaris* e *Thelypteris palustris*.

Ecologia: queste formazioni arbustive si insediano nelle bassure interdunali, caratterizzate da elevata igrofilia e da terreni ricchi in nutrienti e limi.

Stato di conservazione: la formazione arbustiva, che sta incespugliando ed invadendo i molinieti costieri, è in rapida evoluzione verso ulteriori tappe più mature di boschi subigrofilo. Tale vegetazione acquista particolare interesse per la partecipazione di *Salix rosmarinifolia*, specie retrodunale la cui presenza, in seguito alle bonifiche, è andata diradandosi.

Localizzazione nell'area: presente nelle interdune della lecceta a pino nero nella parte deltizia friulana.

VEGETAZIONE DI MANTELLO A *PHILLYREA ANGUSTIFOLIA*

Sintassonomia: *Viburno lantanae-Phillyreetum angustifoliae* Gamper, Filesi, Buffa & Sburlino 2008

Natura 2000: 2250 - *Dune costiere a *Juniperus* spp.

Habitat FVG: CP10 - Cespuglieti delle dune brune a ginepri

Composizione e struttura: il consorzio vegetale si compone di molteplici specie arbustive quali *Phillyrea angustifolia*, *Cotinus coggygria*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus saxatilis*, *Berberis vulgaris*, cui si associano elementi mediterranei (*Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*), mentre la componente erbacea è caratterizzata da *Polygonatum odoratum* e *Brachypodium rupestre* subsp. *caespitosum*. L'associazione, proprio per l'elevata presenza di specie mediterranee, è inserita nell'alleanza del *Pruno-Rubion ulmifolii* (Gamper et al., 2008).

Ecologia: colonizzano le paleodune e costituiscono i nuclei di incespugliamento delle praterie a *Stipa veneta*. In Friuli Venezia Giulia si trova la subassociazione *cotinetosum coggygriae* che si differenzia rispetto alla subassociazione tipica per la presenza di *Cotinus coggygria*, *Polygonatum odoratum* ed *Erica carnea*. Questa formazione rappresenta lo stadio di incespugliamento delle praterie a *Stipa veneta*, che porta verso la costituzione della lecceta, tappa matura della serie.

Stato di conservazione: complessivamente buono, non essendone compromessa né la struttura né la composizione floristica. La loro diffusione, però, sta frammentando e riducendo ulteriormente la formazione prativa a *Stipa veneta*.

Localizzazione nell'area: la cenosi è stata rinvenuta nel sistema delle dune grigie alle spalle di Lignano e ad est di Bibione (foto 24).



Foto 24. Sulla destra mantello a *Phillyrea angustifolia* che sta chiudendo un lembo di prateria a *Stipa veneta*.

VEGETAZIONE DELLE SIEPI

Sintassonomia: *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: GM5 - Siepi planiziali e collinari a *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica* e *Rubus ulmifolius*

Composizione e struttura: in questa categoria rientrano tutte le formazioni lineari composte quasi esclusivamente di specie arbustive quali: *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Corylus avellana*. La cenosi

principale è il *Lonicero caprifolii-Rhamnetum cathartici* (Poldini & Vidali, 1995) che spesso si arricchisce di specie nitrofile e ruderali trasformandosi nell'associazione di sostituzione *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*. L'aspetto più umido è *Frangulo-Viburnetum opuli* le cui specie differenziali sono: *Salix cinerea*, *Clematis viticella* e *Carex pendula*.

Ecologia: situati in aree ruderalizzate con elevata nitrofilia, spesso a limitazione dei campi o prati.

Stato di conservazione: si tratta di arbusteti molto alterati, come testimoniato dalle specie dello strato erbaceo appartenenti alla classe *Artemisietea* quali *Galium aparine*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Artemisia verlotiorum*.

Localizzazione nell'area: presenti in tutta l'area, soprattutto all'interno del sistema agrario.

VEGETAZIONE NITROFILA A *ROBINIA PSEUDACACIA*

Sintassonomia: *Arctio-Sambucion nigrae* Doing 1969

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D6 - Boschetti nitrofilo a *Robinia pseudacacia* e *Sambucus nigra*

Composizione e struttura: l'associazione, probabilmente riferibile al *Bryonio-Sambucetum*, comprende le formazioni arboreo-arbustive con elevato grado di ruderalizzazione, testimoniato dalla costante presenza di *Robinia pseudacacia* associata a *Sambucus nigra*. A queste si uniscono *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Ligustrum vulgare* e *Populus nigra*.

Nello strato erbaceo sono presenti specie indicatrici di un elevato grado di umidità e di nitrofilia, oltre a specie avventizie ed apofite (Schubert *et al.*, 2001).

Ecologia: grazie alla sua competitività *Robinia pseudacacia*, specie introdotta in Europa nel '600, si è rapidamente diffusa per l'elevata capacità pollonifera. In ambienti fortemente eutrofici, su suoli evoluti, essa forma degli stadi durevoli che vanno a sostituire la vegetazione spontanea.

Stato di conservazione: lo sviluppo di questa formazione è condizionato dal disturbo antropico; per questo motivo si colloca in prossimità dei centri abitati, dove l'ingresso di specie avventizie e ruderali è elevato.

Localizzazione nell'area: distribuita in tutta l'area, soprattutto all'interno del sistema agricolo.

VEGETAZIONE NITROFILA FLUVIALE AD *AMORPHA FRUTICOSA*

Sintassonomia: *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D8 - Arbusteti di *Amorpha fruticosa*

Composizione e struttura: *Amorpha fruticosa*, specie avventizia nordamericana, è stata introdotta in Europa nel '700 con il nome di "falso indaco" per scopi ornamentali. Negli ultimi venti anni ha colonizzato e infestato gran parte della vegetazione igrofila spontanea, con maggiore diffusione in vicinanza dei fiumi (Biondi *et al.*, 1999). L'elevata competitività permette la costituzione di popolamenti quasi puri, la cui attribuzione fitosociologica non è ancora ben definita.

Ecologia: invade le aree con buone concentrazioni di nutrienti, prediligendo le sponde fluviali e suoli da sabbiosi a limoso – argillosi. Si distribuisce soprattutto nella parte planiziale mentre mal sopporta i climi interni più rigidi.

Stato di conservazione: la grande adattabilità e competitività della specie le rendono accessibile qualsiasi ambiente, dalle sponde fluviali, in cui sostituisce i salici nel loro ruolo pioniero, alle zone lagunari, dove si insedia sui rialzi delle barene in presenza di suoli dissalati.

Localizzazione nell'area: diffusa in gran parte dell'area di studio da Venzona alla foce.

VEGETAZIONE PIONIERA A *CORYLUS AVELLANA*

Sintassonomia: *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: GM10 – Preboschi dei suoli evoluti dominati da *Corylus avellana*

Composizione e struttura: si tratta di formazioni dominate dalla presenza di *Corylus avellana* che forma dei popolamenti anche monospecifici. Per il Friuli è stato descritto un fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis* (Poldini & Vidali, 1995) dove, oltre al nocciolo, sono anche presenti: *Sambucus nigra*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Hedera helix* ed altre. Tra le specie erbacee molto diffuse sono le geofite, prima tra tutte il bucaneve, che hanno una precoce fioritura primaverile, anticipando l'emissione delle foglie da parte degli alberi (Poldini, 1989).

Ecologia: In Regione è presente nelle due razze friulana e carsica; la prima dimostra maggiore affinità con i carpineti, mentre la seconda con gli ostrieti. La distribuzione è collinare-submontana-prealpina, ma si può trovare in territori più pianeggianti con particolari condizioni microclimatiche (Poldini & Vidali, 1995).

Localizzazione nell'area: questa tipologia è stata riscontrata in due aree: poco a sud del ponte sul Tagliamento nei pressi di Madrisio, e tra Villa Santina e Tolmezzo.

Nonostante la presenza di qualche specie caratteristica di questa tipologia, rimangono ancora dei dubbi sulla naturalità delle formazioni rilevate. Infatti, la scarsa copertura dello strato erbaceo, fa pensare piuttosto a dei vecchi impianti abbandonati.

VEGETAZIONE DELLE SPONDE DEI GRETI A *JUNIPERUS COMMUNIS* E *SALIX ELEAGNOS*

Sintassonomia: *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952

Natura 2000: 5130 - Formazioni di *Juniperus communis* su brughiere o prati calcarei

Habitat FVG: GM3 - Arbusteti collinari e montani su substrati calcarei e/o flyschoidi a *Juniperus communis* prevalente

Composizione e struttura: si tratta di una cenosi arbustiva dominata da *Juniperus communis* subsp. *communis* e *Salix eleagnos*. Tale associazione, non ancora descritta (vedi cap. 6.4), presenta una caratteristica commistione di specie di *Berberidion* con quelle del *Salicio eleagnidaphnoidis* e del *Salicion incanae*. Oltre al ginepro sono quindi presenti: *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Frangula alnus*, *Berberis vulgaris* mentre il contingente degli ambienti glareicoli è rappresentato da: *Salix eleagnos*, *Gypsophila repens*, *Peucedanum verticillare*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatile*. Complessivamente comunque sembrano prevalere, sia per abbondanza che per copertura, le specie legate ai cespuglieti mesofili; fatto questo che ha permesso di inquadrare momentaneamente la cenosi nell'alleanza del *Berberidion vulgaris*.

Ecologia: si trova su suoli primitivi, ghiaioso-ciottolosi, lungo i primi bassi terrazzi alluvionali. E' la forma di incespugliamento prevalente sui magredi primitivi, con ginepri che possono raggiungere anche altezze di 4 metri (foto 25).

Stato di conservazione: la cenosi si trova in un buono stato di conservazione lungo le sponde del Tagliamento che si trovano a nord della Stretta di Pinzano. Le aree invece che si trovano a sud di tale restringimento cominciano ad essere interessate dall'ingresso di *Amorpha fruticosa*.

Localizzazione nell'area: si distribuisce sia in sponda destra che sinistra da Venzona fino a Valvasone.



Foto 25. Formazione a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos* nell'area golenale del Campo di Osoppo.

VEGETAZIONE DI RICOLONIZZAZIONE DEI PRATI UMIDI A *SALIX CINEREA*

Sintassonomia: *Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: GM11 - Mantelli igrofili a salici e *Viburnum opulus*

Composizione e struttura: si tratta di formazioni arbustive di ricolonizzazione di prati umidi dominate da *Salix cinerea* con la compartecipazione di *Frangula alnus*. Tali arbusti vanno a costituire densi popolamenti il cui strato erbaceo è molto povero; le specie che più comunemente si incontrano sono: *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris* e, in alcuni casi, *Thelypteris palustris*.

Ecologia: si trovano su suoli molto umidi, sia minerali che torbosi, e vanno a sostituire le praterie igrofile non più gestite tramite lo sfalcio.

Stato di conservazione: la cenosi si trova in un buono stato di conservazione.

Localizzazione nell'area: tale formazione occupa alcuni ettari a sud della piana di Osoppo tra le due peschiere ad ovest di Rivoli.

6.3.16 *Carpino-Fagetea* Passarge in Passarge & Hofmann 1968

VEGETAZIONE DEI GRETI MONTANI AD *ALNUS INCANA*

Sintassonomia: *Aceri-Alnetum incanae* Beger 1922

Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Habitat FVG: BU6 - Boschi ripari del corso medio-alto dei fiumi dominati da *Alnus incana*

Composizione e struttura: cenosi dominata dall'ontano grigio (*Alnus incana*) a cui spesso si accompagnano *Fraxinus excelsior* e *Acer pseudoplatanus*. Frequenti sono anche le specie dell'alleanza (*Alnion incanae*) quali *Impatiens noli-tangere*, *Stachys sylvatica* e *Elymus caninus*. La tipologia cartografata è riferibile ad *Aceri-Alnetum incanae*, associazione più comune in regione rispetto a *Primulo vulgaris-Alnetum incanae* che invece si trova più frequentemente nelle valli centro alpine (Sburlino *et al.*, 2012).

Ecologia: questo tipo di alneta si instaura su depositi ghiaioso-ciottolosi lungo le sponde dei corsi d'acqua montani.

Stato di conservazione: l'associazione si trova in forte regressione per il cambiamento del regime idrico. A dimostrazione del minor apporto d'acqua, la cenosi si mostra spesso infeltrita da una fitta coltre di *Picea abies* (foto 26).

Localizzazione nell'area: presente soprattutto nella parte iniziale del fiume fino a Forni di Sotto.



Foto 26. Ontaneta ad ontano grigio lungo il greto del Tagliamento poco a nord di Forni di Sopra.

VEGETAZIONE DEI TERRAZZI ALLUVIONALI ESTERNI A *FRAXINUS EXCELSIOR*

Sintassonomia: *Tilio-Acerion* Klika 1955

Natura 2000: 9180 - *Foreste di pendio, forre e ghiaioni di *Tilio-Acerion*

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG in quanto rilevato di recente

Composizione e struttura: si tratta di boschi mesofili il cui strato arboreo è dominato da *Fraxinus excelsior*, accompagnato da *Tilia cordata* e *Acer pseudoplatanus*. Lo strato arbustivo è

molto ricco di specie e le più frequenti sono: *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* e *Lonicera xylosteum*. Nello strato erbaceo dominano *Brachypodium sylvaticum*, negli aspetti più umidi, e *Carex alba* in quelli più xerici. In alcuni casi lo strato arboreo può arricchirsi in *Populus nigra*, assumendo l'aspetto fisionomico di una pioppeta, ma dall'analisi floristica comunque tali tipologie rientrano ancora all'interno di un frassinetto a frassino maggiore. In questa categoria è stata fatta anche rientrare una particolare formazione presente sulla piana alluvionale del Tagliamento a sud di Pinzano. Molto probabilmente si tratta di una cenosi nuova, non ancora descritta in letteratura, che al momento viene inquadrata all'interno dell'alleanza *Tilio-Acerion*, rimandando al capitolo sulle elaborazioni per ulteriori analisi (cap. 6.4).

Ecologia: questi boschi maturi si trovano in posizione retroriparia, su terrazzi stabilizzati da molto tempo, interessati solo dalle piene straordinarie. I suoli sono molto evoluti, brunificati, ma che dimostrano ancora una certa igrofilia.

Stato di conservazione: tali boschi, trovandosi in area montana, non presentano particolari problemi riguardo la presenza di neofite o specie ruderali. In alcuni casi possono subire delle riduzioni di superficie a carico dei prati da sfalcio.

Localizzazione nell'area: le superfici più significative si trovano lungo tutta la piana tolmezzina da Socchieve ad Amaro (foto 27).

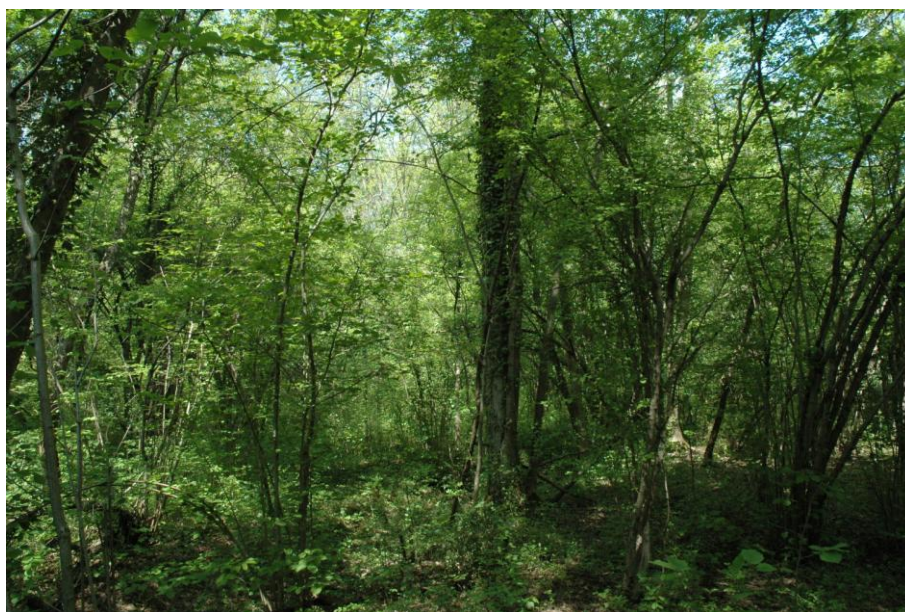


Foto 27. Bosco a *Fraxinus excelsior* e *Tilia cordata* presso la piana di Amaro.

Sintassonomia: *Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Habitat FVG: BU10 – Boschi dominati da *Alnus glutinosa*

Composizione e struttura: si tratta di ontanete ad ontano nero molto spesso ridotte a quinte arboree; al momento vengono descritte come un aggruppamento a *Carex pendula* e *Alnus glutinosa* dell'*Alnion incanae*. Le specie che le differenziano dalle ontanete palustri sono *Carex pendula*, *Carex remota*, oltre ad altri elementi dei *Phragmito-Magnocaricetea* quali *Lysimachia nummularia*. Probabilmente si tratta dell'ultima manifestazione di tipologie appenniniche verso nord, che si differenziano dalle centro-europee per presenza di molta *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum* e *Rubus ulmifolius*, specie mediterraneo-atlantiche.

Ecologia: tali ontanete si trovano lungo le sponde dei corsi d'acqua di risorgiva.

Stato di conservazione: nell'area cartografata la cenosi non presenta particolari problemi di conservazione.

Localizzazione nell'area: si trova principalmente lungo le rogge delle risorgive di Bars nella piana di Osoppo.

6.3.17 *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

VEGETAZIONI DELLE PALUDI AD *ALNUS GLUTINOSA*

Sintassonomia: *Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz ex Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011

Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Habitat FVG: BU10 - Boschi dominati da *Alnus glutinosa*

Composizione e struttura: alla caratterizzazione della cenosi boschiva, dominata da *Alnus glutinosa*, partecipano *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *Viburnum lantana*, *Ulmus minor* e *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris*. Il sottobosco è costituito da specie lianose (*Humulus lupulus*, *Calystegia sepium*) e da intricate sodaglie di *Rubus ulmifolius*. Le specie erbacee, per l'elevato grado di ombreggiamento, sono ridotte a poche entità, tra cui si annoverano *Lycopus europaeus* ed *Equisetum telmateia*.

Ecologia: si insedia in luoghi fortemente igrofili, al di fuori dell'influenza diretta dei corsi d'acqua, ma in presenza di falda affiorante, su suoli ricchi in sostanza organica (Sburlino *et al.*, 2011).

Stato di conservazione: in passato costituiva probabilmente uno tra i principali boschi paludosi del paesaggio planiziale, ora frammentato e ridotto a minimi lacerti in seguito alle bonifiche ed allo sfruttamento agricolo dell'area golenale.

Localizzazione nell'area: presente alle spalle del sistema dunale a nord di Lignano, a contatto con il bosco a *Populus alba* e nei pressi di Cornino in una piccola zona di risorgiva.

VEGETAZIONE IGROFILA A *SALIX CINEREA*

Sintassonomia: *Frangulo-Salicetum cinereae* Gräbner et Hueck 1931

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: BU11 - Arbusteti su suoli inondati dominati da *Salix cinerea*

Composizione e struttura: si tratta di formazioni arbustive molto chiuse dominate da *Salix cinerea*. Dal punto di vista floristico sono ambienti molto poveri; infatti, oltre alla specie caratteristica, presentano poche altre specie anfibie quali *Phragmites australis* e *Lysimachia vulgaris*.

Ecologia: occupano ambienti palustri con acqua permanentemente affiorante.

Stato di conservazione: la cenosi si trova in un buono stato di conservazione.

Localizzazione nell'area: tale tipologia è stata cartografata all'interno della torbiera di Casasola e nei laghetti a sud di Cornino.

6.3.18 *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni & Passarge 1959

VEGETAZIONE DI SCARPATA FLUVIALE A *OSTRYA CARPINIFOLIA*

Sintassonomia: cfr. *Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae* Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: BL19 - Ostrio-querceti su suoli basici del piano collinare delle Prealpi

Composizione e struttura: si tratta di un bosco misto di latifoglie a *Ostrya carpinifolia* e *Quercus petraea*. Lo strato arbustivo presenta un numero elevato di specie con elevate coperture soprattutto di *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna* e *Rhamnus cathartica*. Lo strato erbaceo è ricco in geofite quali: *Primula vulgaris*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Cyclamen purpurascens*.

Ecologia: si tratta di boschi maturi dei rilievi prealpini che si sviluppano su suoli molto evoluti dal piano planiziale a quello sub-montano.

Stato di conservazione: la cenosi in molte stazioni è stata sostituita da robinieti, inoltre al piede della scarpata risente della vicinanza dei seminativi subendo l'ingressione di diverse specie ruderali.

Localizzazione nell'area: si trova lungo il pendio della scarpata fluviale (foto 28), sia in sponda sinistra che destra, tra la stretta di Pinzano e Spilimbergo.



Foto 28. Quercio - ostrieto di scarpata fluviale tra Spilimbergo e Valeriano.

6.3.19 *Erico-Pinetea* Horvat 1959

VEGETAZIONE DELLE BARRE EVOLUTE DEI GRETI MONTANI A *PINUS SYLVESTRIS*

Sintassonomia: *Alno incanae-Pinetum sylvestris* Poldini 1984

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: Boschi su alluvioni stabilizzate del settore mesalpico dominati da *Pinus sylvestris* ed *Alnus incana*

Composizione e struttura: si tratta di un bosco in cui lo strato arboreo è dominato da *Pinus sylvestris*. Elevata è la frequenza di specie di greto (*Peucedanum verticillare*, *Salix eleagnos*, *Petasites paradoxus*, etc.), che stanno ad indicare suoli ancora primitivi ed il legame con il vicino alveo attivo del fiume. Il contingente più numeroso è comunque quello di *Erico-Pinetea* (*Calamagrostis varia*, *Erica carnea*, *Carex alba*, etc.), classe in cui è inquadrata tale cenosi (Poldini, 1984).

Ecologia: tali boschi si insediano su vecchie alluvioni fluviali calcaree interessate dalle piene straordinarie. Il loro *optimum* si trova nell'area mesalpica (piana di Tolmezzo), ma ne sono stati trovati lembi, in facies termofila, fino alla piana di Osoppo.

Stato di conservazione: in generale tali boschi non subiscono aggressioni da parte di specie ruderali o neofitiche, la loro riduzione è dovuta a sottrazione di superficie da destinare a prati da sfalcio.

Localizzazione nell'area: le superfici più estese e compatte si trovano tra Socchieve e Amaro, altri piccoli lembi sono stati ritrovati tra Bordano e Cornino (foto 29).



Foto 29. Giovane pineta a pino rosso a nord di Peonis.

6.3.20 *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

VEGETAZIONE EVOLUTA DI GRETO A *PICEA ABIES*

Sintassonomia: *Petasiti-Piceetum* Zupančič 1999

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: BC8 - Peccete su alluvioni montane con *Petasites paradoxus*

Composizione e struttura: si tratta di particolari boschi di conifere legate agli alvei fluviali montani il cui strato arboreo è dominato da *Picea abies*. Allo stato attuale degli studi regionali non è ancora stata data una collocazione sistematica definitiva, in quanto le specie che ne compongono il sottobosco derivano da diversi contingenti. Secondo Poldini & Bressan (2007) tale cenosi può essere differenziata dalle altre peccete per una combinazione di specie diagnostiche locali tra cui le più frequenti sono: *Berberis vulgaris*, *Lonicera xylosteum*, *Petasites*

paradoxus e *Sorbus aria*. I più recenti schemi sintassonomici della vicina Slovenia (Šilc & Čarni, 2012), propongono invece il suo inserimento in *Abieti-Piceion*.

Ecologia: si tratta di una pecceta pioniera che si sviluppa sulla parte esterna degli alvei torrentizi alquanto protetti dalle piene montane. Si presenta in facies più aride a *Carex alba* (sui dossi), e in altre più umide con *Petasites paradoxus*, *P. albus* e *Cirsium oleraceum* (Poldini & Bressan, 2007).

Stato di conservazione: tali peccete si trovano in buono stato di conservazione anche se in alcuni casi risentono di una riduzione di superficie per la realizzazione di prati da sfalcio.

Localizzazione nell'area: si trovano nella parte più interna del corso del Tagliamento, dalla sorgente fino a Forni di Sotto.

6.3.21 *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

VEGETAZIONE DELLE DUNE GRIGIE A *QUERCUS ILEX*

Sintassonomia: *Vincetoxico-Quercetum ilicis* Gamper, Filesi, Buffa & Sburlino 2008

Natura 2000: 2270 - *Dune a pinete di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Habitat FVG: BS2 - Frammenti di lecceta con pini su dune fossili

Composizione e struttura: la composizione floristica è estremamente varia, poiché costituita da specie mediterranee, caratteristiche della classe *Quercetea ilicis*, e specie microterme di *Erico-Pinetea*. L'elevata diversità floristica è il risultato dei cambiamenti climatici avvenuti durante il post-glaciale, periodo in cui si sono alternati climi differenti, che hanno portato alla formazione di cenosi diverse. Le componenti legnose dominanti sono *Quercus ilex* e *Pinus nigra*, probabilmente fluitato dalle zone alpine, cui fanno seguito *Viburnum lantana*, *Fraxinus ornus*, *Phillyrea angustifolia* e *Pinus pinea*, quest'ultimo utilizzato in opere di rimboschimento. Il sottobosco è ricco di specie termofile e mediterranee quali *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera etrusca*, *Rubia peregrina* e *Clematis flammula*, e di specie microterme in particolare *Erica carnea*.

Ecologia: si rinviene sulle dune stabilizzate, prevalentemente sui fianchi e le sommità ma anche in depressioni meno accentuate (Gamper *et al.*, 2008). La lecceta si imposta sui suoli più evoluti del sistema dunale, tendenzialmente secchi anche se piuttosto profondi e ben strutturati, dove negli orizzonti più superficiali si determina un significativo accumulo di sostanza organica (Pignatti, 1959). La lecceta rappresenta la vegetazione potenziale relitta, su cui, con un fenomeno epiontologico, si è instaurata la pineta a pino nero.

Stato di conservazione: complessivamente soddisfacente, anche se gli impianti a *Pinus pinea* hanno compromesso l'aspetto originale della cenosi; inoltre il carattere di extrazonalità e relittualità della lecceta rende la cenosi estremamente sensibile a fattori di disturbo che la potrebbero modificare irreversibilmente.

Localizzazione nell'area: presente lungo tutto il delta nei pressi di Lignano e Bibione.

6.3.22 *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969

VEGETAZIONE NITROFILA PERENNE AD *ARUNDO DONAX*

Sintassonomia: *Arundini-Convolvuletum sepium* (Tx. et Oberd. 1958) Bolòs 1962

Natura 2000: 6430 – Orli igrofili e alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino **Habitat**

FVG: non presente nel Manuale degli Habitat FVG

Composizione e struttura: la vegetazione è costituita da popolazioni di *Arundo donax*, specie introdotta dall'Asia centrale e facilmente spontaneizzata, a cui si associano molte specie lianose quali *Calystegia sepium*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus* e *Bryonia dioica*.

Ecologia: occupa ambienti caldi e umidi, frequentemente in prossimità delle foci fluviali e degli insediamenti urbani (Pirone & Ferretti, 1999).

Stato di conservazione: popolamenti puri di *Arundo donax* hanno maggior frequenza in prossimità o sugli argini stessi, soprattutto nella parte bassa del Tagliamento. Alla stessa associazione è stato attribuito l'ultimo tratto ripario che si presenta molto degradato e ridotto ad una sottile fascia, costituita da *Arundo donax*, *Phragmites australis*, *Thypha latifolia*, *Robinia pseudacacia* e, sporadicamente, qualche esemplare di salice e pioppo. La semplificazione delle comunità vegetali che colonizzano l'area compresa tra gli argini è causata dalla riduzione dello spazio disponibile e dalla costante pressione antropica. Nonostante il precario stato di conservazione viene comunque attribuito all'habitat di Direttiva 6430.

Localizzazione nell'area: ultimo tratto del Tagliamento.

VEGETAZIONE IGRO-NITROFILA A *RUBUS CAESIUS*

Sintassonomia: *Clematido-Rubetum ulmifolii* Poldini 1980

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D5 – Sodaglie a *Rubus ulmifolius*

Composizione e struttura: la cenosi si presenta come un intricato intreccio costituito da *Rubus caesius* con suoi eventuali prodotti di ibridazione con *R. ulmifolius*. Il forte ombreggiamento

impedisce la formazione di un vero sottobosco erbaceo, mentre hanno grande sviluppo specie lianose, in modo particolare *Calystegia sepium* e *Clematis vitalba*; a queste possono associarsi elementi arbustivi quali *Robinia pseudacacia* e *Sambucus nigra*.

Ecologia: colonizza terreni argillosi, umidi e ricchi in composti azotati, soprattutto all'interno delle aree golenali, dove il fiume rappresenta una inesauribile fonte di eutrofizzazione. Vista l'esigenza di elevate concentrazioni di nutrienti, si rinviene anche in aree degradate e disturbate dall'attività antropica.

Stato di conservazione: stadio di estremo degrado della vegetazione arbustiva derivante da mantelli e siepi.

Localizzazione nell'area: presente in tutta l'area di studio.

6.3.23 *Bidentetea* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

VEGETAZIONE DEI PRATERELLI IGROFILI EFFIMERI PERIODICAMENTE INNONDATI A *XANTHIUM ITALICUM*

Sintassonomia: *Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974

Natura 2000: 3270 – Fiumi con depositi argillosi con vegetazione di *Chenopodion rubri* e *Bidention* p.p.

Habitat FVG: AA9 – Vegetazione dei suoli fangosi e sabbiosi ad alte erbe annuali estive

Composizione e struttura: vegetazione discontinua, terofitica o perenne, estiva, caratterizzata da specie quali *Bidens tripartita*, *Persicaria lapathifolia*, *Xanthium italicum*.

Ecologia: tale cenosi si instaura lungo l'alveo attivo del fiume su depositi limosi ricchi in sostanza organica. Questi si intercalano tra le barre ghiaiose in posizioni concave dove l'acqua ristagna e permette la deposizione dei sedimenti più fini (foto 30).

Stato di conservazione: grazie al notevole apporto di nutrienti da parte del fiume tale cenosi non presenta problemi di conservazione.

Localizzazione nell'area: si trova soprattutto nella corso planiziale del fiume, dalla stretta di Pinzano fino al ponte dell'autostrada A4.



Foto 30. Formazione erbacea su depositi limoso-sabbiosi.

6.3.24 *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

VEGETAZIONE COMMENSAL DEI SEMINATIVI E DELLE COLTIVAZIONI LEGNOSE

Sintassonomia: *Echinochloo-Setarietum pumilae* Felföldy 1942 corr. Mucina 1996

Natura 2000: Habitat non di direttiva

Habitat FVG: D2 - Colture intensive erbacee a pieno campo e legnose (mais, soia, vigneti e pioppeti)

Composizione e struttura: le specie che caratterizzano la cenosi sono: *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Portulaca oleracea*, *Setaria pumila* e *Calystegia sepium* (Poldini *et al.*, 1998).

Ecologia: l'associazione costituisce la principale fitocenosi infestante delle colture sarchiate estive (foto 31).

Stato di conservazione: la cenosi commensale, che risulta quasi esclusivamente costituita da neofite di origine centro-sudamericana, rappresenta la vegetazione più degradata ed impoverita a seguito dell'agricoltura intensiva.

Localizzazione nell'area: gran parte dell'area è occupata da terreni agricoli, soprattutto tra la foce e Gemona.



Foto 31. Seminativi in area golenale con accanto una fitta formazione ad *Amorpha fruticosa*

6.3.25 *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

VEGETAZIONE DELLE PRATERIE SUBALOFILIE NITROFILE A *ELYTRIGIA ATHERICA*

Sintassonomia: *Inula viscosae-Agropyron repentis* Biondi & Allegrezza 1996

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: CA10 - Vegetazioni su suoli sabbioso-limosi ricchi in nitrati a *Elytrigia atherica* (= *Agropyron pungens*)

Composizione e struttura: la cenosi è caratterizzata dalla dominanza di *Elytrigia atherica*, che dà origine a popolazioni quasi pure, all'interno delle quali, oltre alle alofite rappresentate da *Limonium serotinum*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides*, *Sonchus maritimus*, *Juncus maritimus* e specie a debole alofilia tra cui *Althaea officinalis*, possono introdursi anche interessanti elementi acquadulcicoli quali le ormai rare *Allium suaveolens* e *Gladiolus palustris*.

Ecologia: queste praterie si insediano in stazioni a substrato limoso – sabbioso a debole alofilia, quindi lontane dall'azione del mare (Pirone, 1995). Solitamente occupano posizioni più elevate rispetto alle altre cenosi lagunari, prediligendo i rialzi che orlano i ghebbi e le barene.

Stato di conservazione: soddisfacente, con elevato grado di naturalità, ma habitat minacciato dalla diminuzione dell'estensione delle aree lagunari.

Localizzazione nell'area: la cenosi è stata osservata in prossimità del faro di Bibione, dove la costruzione di una duna artificiale per la protezione dalle mareggiate ha favorito l'insediarsi di uno stadio iniziale dominato da *Elytrigia atherica*.

VEGETAZIONE A *CALAMAGROSTIS EPIGEJOS*

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Composizione e struttura: il popolamento, la cui specie fisionomizzante è *Calamagrostis epigejos*, è composto da *Dactylis glomerata*, *Poa sylvicola*, *Galium mollugo*, *Lythrum salicaria*, *Carex distans*, *Holcus lanatus*, etc. Nell'area cartografata sono presenti numerose specie ruderali e avventizie per cui la tipologia è stata inserita all'interno degli *Artemisietea vulgaris*.

Ecologia: probabilmente la cenosi si insedia su terreni di riporto, abbastanza sciolti e rilevati (Caniglia & Salviato, 1982).

Stato di conservazione: in condizioni ottimali la comunità vegetale si compone di specie tipiche della classe *Molinio-Arrhenatheretea*, che caratterizza i prati stabili da sfalcio. Nelle zone disturbate e con intervento antropico, come nel caso cartografato, si assiste all'ingresso di neofite e avventizie.

Localizzazione nell'area: presente nell'ultima ansa in destra idrografica del Tagliamento, probabilmente dove, in passato, è stato effettuato uno sversamento di fanghi.

VEGETAZIONE RUDERALE E DELLE POST-COLTURE

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Composizione e struttura: la vegetazione è formata da specie erbacee ruderali termo-xerofile, sia bienni che perenni (Poldini, 1989). Le principali sono: *Artemisia vulgaris*, *Daucus carota*, *Erigeron annuus*, *Bromus hordeaceus*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Sorghum halepense*. (foto 32).

Ecologia: tali popolamenti occupano i terreni con elevato grado di antropizzazione (suoli rimaneggiati per movimenti terra) o le post-culture, su suoli ad elevate concentrazioni di nitrati.

Stato di conservazione: la presenza di qualche arbusto (*Rubus caesius*) sta ad indicare l'evoluzione della vegetazione verso stadi a maggiore maturità, data da un progressivo incespugliamento.

Localizzazione nell'area: presente in tutta l'area di studio, nelle aree occupate dai coltivi, in cave abbandonate, in aree produttive non ancora edificate o in vicinanza di zone residenziali.



Foto 32. Area del greto rimaneggiata nei pressi di Forni di Sopra. In evidenza l'elevata copertura di *Artemisia vulgaris*.

VEGETAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CONIFERE

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Descrizione: in questa categoria sono stati raggruppati tutti gli impianti di conifere sia quelli a pini costieri che quelli ad abete rosso montani. La messa a dimora di esemplari di *Pinus pinea* sulle dune costiere deve esser fatta risalire alla seconda metà del '900. Nell'area di studio è presente una piccola superficie nei pressi di Bibione. Essendo il sesto di impianto molto denso, il sottobosco è praticamente assente, probabilmente a causa dell'acidificazione del suolo prodotto dagli aghi del pino. In alcuni casi, invece, il rimboschimento a *Pinus pinea* (foto 33) non ha provocato sensibili modificazioni del sottobosco, caratteristico della lecceta, e, per questo motivo, non è stato distinto dalla lecceta a pino nero spontaneo.

In area montana rientrano in questa classe tutti gli impianti produttivi ad abete rosso in cui, come nel caso precedente, il sottobosco è praticamente assente.



Foto 33. Pineta di impianto a *Pinus pinea* (Foto C. Bravin).

VEGETAZIONE DEGLI IMPIANTI DI LATIFOGLIE

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D2 - Colture intensive erbacee a pieno campo e legnose (mais, soia, vigneti e pioppeti)

Descrizione: sono state cartografate le aree occupate da piantumazioni di pioppo ibrido per la produzione di cellulosa. Il ridotto sottobosco è costituito da *Rumex crispus*, *Poa trivialis* subsp. *sylvicola*, *Anisantha sterilis* e *Plantago lanceolata*. Di questa categoria fanno anche parte i piccoli impianti a noce. Sono presenti in tutta l'area di studio ad esclusione di quella costiera.

VEGETAZIONE DELLE COLTIVAZIONI FLORO-VIVAISTICHE

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: non presente nel Manuale degli Habitat del FVG

Descrizione: in questa categoria vengono descritte le principali aree agricole adibite alla coltivazione floro-vivaistica.

Localizzazione nell'area: Sono presenti sia nella zona a nord – est di Bibione, che lungo la piana tolmezzina (vivai forestali).

VERDE PUBBLICO E PRIVATO

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D15 – Verde pubblico e privato

Descrizione: a questa categoria appartengono le aree verdi urbane, i parchi e giardini pubblici e privati, le aree attrezzate, il campo da golf di Lignano e i campeggi.

VEGETAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE

Sintassonomia: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: D16 – Vegetazione urbana

Descrizione: con questa dicitura sono state cartografate le infrastrutture, le zone residenziali, commerciali e turistiche che insistono nell'area di studio.

6.3.26 Ambienti afitoici

DEPOSITI SABBIOSI FLUVIALI AFITOICI

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: AA8 – Sabbie fluviali prive di vegetazione

Descrizione: in questa categoria rientrano i depositi fluviali sabbiosi del Tagliamento non vegetati e continuamente modificati dall'azione dell'acqua.

DEPOSITI GHIAIOSI FLUVIALI AFITOICI

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: AA4 – Ghiaie fluviali prive di vegetazione

Descrizione: in questa categoria rientrano i depositi fluviali ghiaiosi del Tagliamento non vegetati e continuamente modificati dall'azione dell'acqua.

ACQUE CORRENTI AFITOICHE

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: AC5 – Acque fluviali prive di vegetazione

Descrizione: in questa categoria sono state cartografate tutte le acque fluviali, sia del Tagliamento che di altri corsi d'acqua, prive di vegetazione.

ACQUE FERME AFITOICHE

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: AF5 - Acque lacustri prive di vegetazione fanerofitica (incl. tappeti di *Characeae*)

Descrizione: si tratta delle acque di piccoli specchi d'acqua di derivazione antropica realizzati soprattutto per la pesca sportiva.

ARENILE AFITOICO

Natura 2000: Habitat non di Direttiva

Habitat FVG: MI4 - Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini rimaneggiate dal moto ondoso

Descrizione: si tratta della parte di spiaggia più vicina all'acqua (battigia), dove le proibitive condizioni ecologiche non permettono la formazione di alcun tipo di popolamento vegetale. A causa dello sfruttamento turistico di queste zone l'estensione della sabbia priva di vegetazione è maggiore rispetto alla condizione naturale.

6.4 NUOVE CENOSI INDIVIDUATE

Per la descrizione di alcuni tipi vegetazionali, non attribuibili direttamente in campo, sono state eseguite delle elaborazioni che hanno portato alla identificazione di alcune cenosi non ancora descritte. Si tratta soprattutto di vegetazioni riparie che si trovano lungo i primi terrazzi fluviali, o sulle isole golenali più elevate, caratterizzate sia da conifere che da latifoglie. Per quanto riguarda i boschi di conifere dominati da *Pinus sylvestris*, si è voluto valutare l'appartenenza di alcune formazioni molto esterne (prealpine) e di altre, più interne, con elevata presenza di latifoglie, all'associazione classica descritta da Poldini (1984) con il nome di *Alno incanae-Pinetum sylvestris*. Tra le formazioni a latifoglie sono state indagate alcune a *Populus nigra* e *Salix eleagnos*, ed altre a *Fraxinus excelsior* e *Tilia cordata*.

I rilievi effettuati in campo su queste tipologie sono stati confrontati con quelli pubblicati da: Poldini (1984), Zupančič & Zagar, (1998), Dakskobler (2007), Oriolo & Poldini (2002) e rilievi inediti a *Tilia cordata* e *Fraxinus excelsior* da materiale inedito fornito da C. Andreis e F. Sartori. Tali elaborazioni hanno quindi permesso di coprire complessivamente un'area fitogeografica che va dalla Sava al Ticino. I dati di copertura-abbondanza sono stati sottoposti ad analisi multivariata tramite SYNTAX v. 5 (Podani, 1993).

In una prima elaborazione (fig. 39) sono stati messi a confronto i rilievi effettuati nell'area di studio con i boschi a pino rosso, i pioppeti ed i frassineti dei diversi Autori. Nel dendrogramma si distinguono due cluster principali che separano i boschi di conifere da tutti gli altri boschi di latifoglie. In questo secondo gruppo vengono poi differenziati i pioppeti dai frassineti.

I rilievi inediti delle formazioni a pino rosso, effettuati in zona prealpina (Cornino, Osoppo), rientrano ancora nell'*Alno incanae-Pinetum sylvestris*; invece quelli presenti nella zona mesalpica (Amaro, Villa Santina), ricchi in latifoglie, si staccano da questi e si legano ai boschi a frassino maggiore e tiglio. A seguito di questi nuovi dati si amplia la distribuzione della cenosi classica fino alle Prealpi e, alcuni boschi che fisionomicamente sembrano delle pinete, vengono invece inseriti nei boschi di latifoglie.

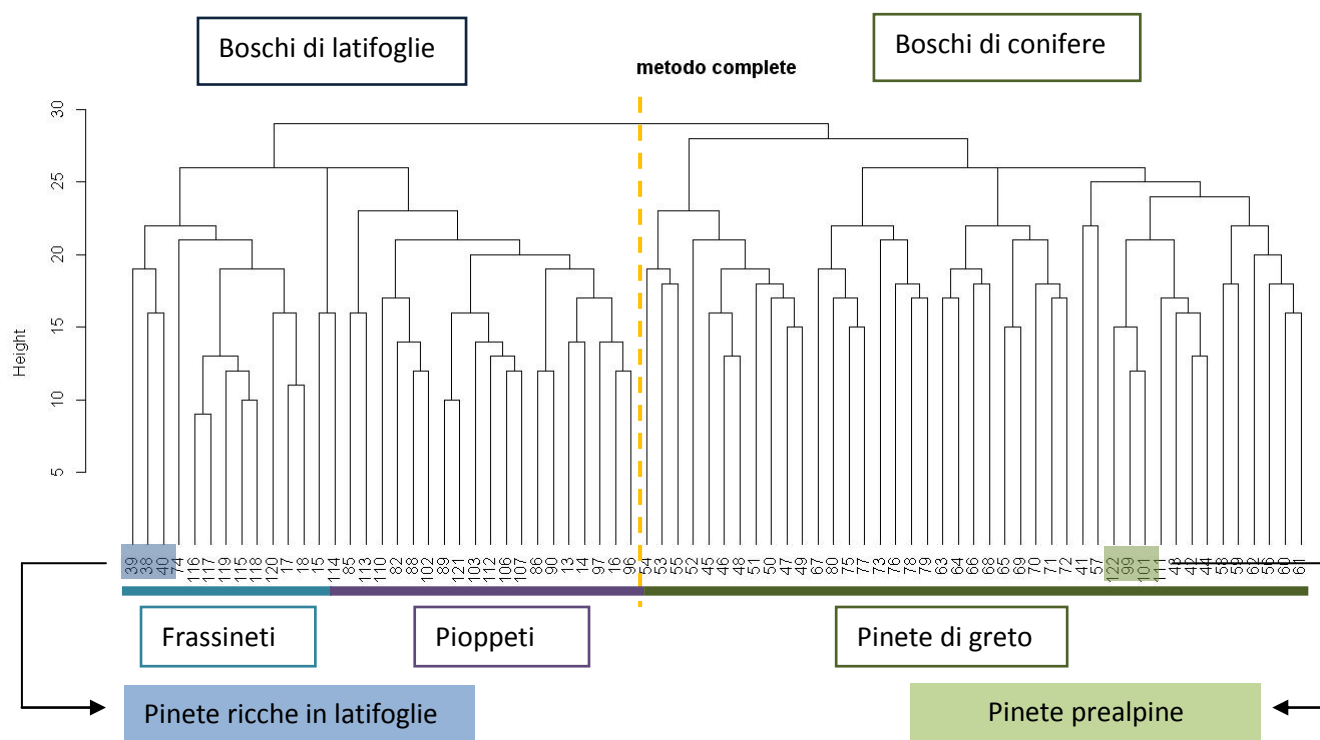


Fig. 39. Elaborazione dei boschi di latifoglie e di conifere.

In un secondo momento sono stati elaborati solo i rilievi dei pioppeti, dei frassineti e dei saliceti di greto per focalizzare l'attenzione sui boschi di latifoglie. In questo caso i boschi a frassino rimangono ancora separati, confermando la loro unicità costituendo una nuova cenosi. Una parte dei rilievi a pioppo nero dominante, invece, si inseriscono nel cluster dei saliceti di greto (fig. 40).

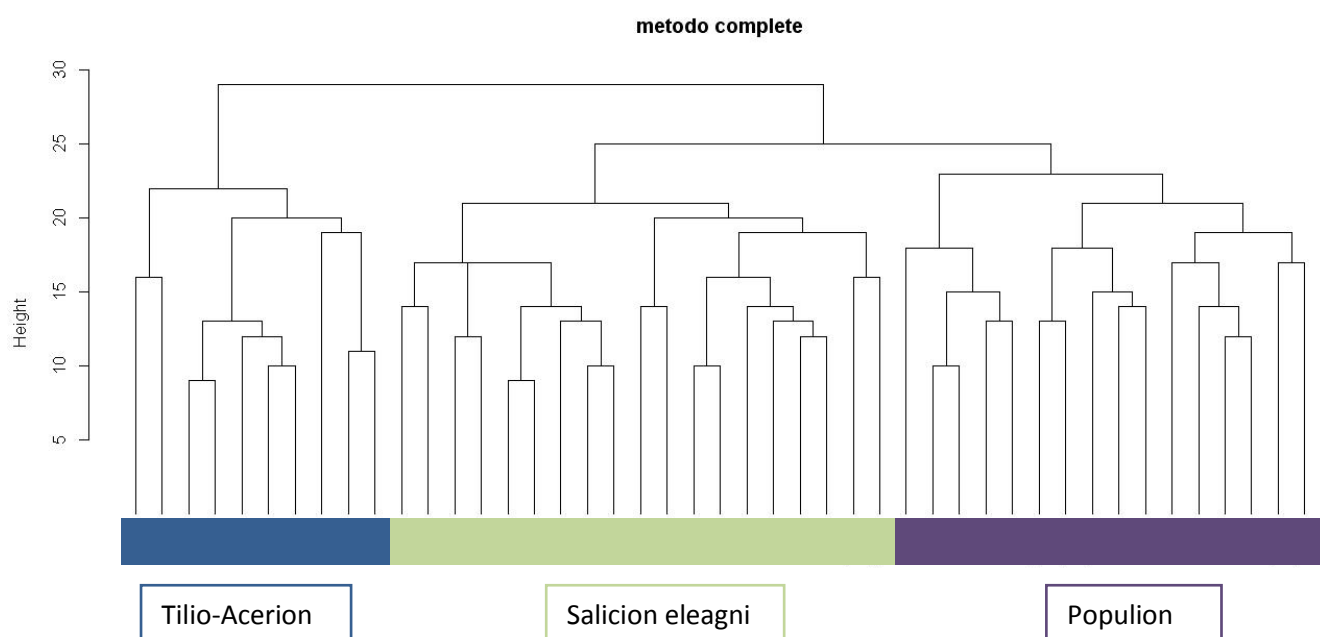


Fig. 40. Dendrogramma delle cenosi a latifoglie

Questo gruppo di rilievi però non appartiene ai veri boschi a pioppo nero del *Populion albae*, mancando specie arboree ed arbustive più esigenti quali: *Euonymus europaea*, *Lonicera caprifolium*, *Primula vulgaris*, *Robinia pseudacacia* etc. Queste assenze in concomitanza con l'elevata frequenza di *Salix eleagnos*, poco presente nei pioppeti, fa rientrare questa formazione all'interno del *Salicion eleagni*. All'interno di questa alleanza, inoltre, essi si differenziano dai saliceti di greto (*Salicetum incano-purpureae*) per la presenza di alcune specie di classi vegetazionali dal punto di vista edafico più esigenti quali *Crataegus monogyna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Hedera helix*, etc. (tab. 16). Si tratta quindi di una nuova cenosi che presenta delle caratteristiche ecologiche proprie, andando a stabilirsi lungo le isole golenali dove si ha un maggior deposito fine di sabbie e limi. Non essendo questa la sede per tipificare tale cenosi, essa viene al momento descritta come un aggruppamento a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*.

Rilievo quota m s.l.m. inclinazione esposizione	Salicetum incano-purpureae									agg. a Salix eleagnos e Populus nigra										Freq. %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19										
	130	40	131	35	40	40	40	158	156	20	13	10	73	190	170	205	230	5	155										
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Diff. agg. Salix eleagnos e Populus nigra																													
Hedera helix / helix											+	+	+	+	1		1	+	+	42									
Brachypodium sylvaticum s.l.										+	1	1	+	4	1	3	3	2	2	53									
Crataegus monogyna													+	+	+	+		1	+	37									
Fraxinus ornus / ornus														1	1	1		1		21									
Diff. Salicetum incano-purpureae																													
Peucedanum verticillare																+				32									
Calamagrostis pseudophragmites											2	+		1	1	2	1	1		37									
Brachypodium rupestre s.l.											1	2	1		2					21									
Euphorbia cyparissias											1	+	+	+	+	+			+	37									
Agrostis gigantea										3	1			1	+		+			26									
Elytrigia atherica										2	1					+	1	+		26									
Specie di Salicion eleagni																													
Salix eleagnos / eleagnos										3	4	2	+	1	1	2	1	2	+	74									
Hippophae rhamnoides / fluvialis										2		+		2						16									
Myricaria germanica																1	+			11									
Salix daphnoides											1						+			16									
Specie di Salicetea purpureae																													
Populus nigra / nigra										3	1	3	4	2	+	2	3	+	3	2	4	2	4	3	4	4	1	1	100
Salix alba v. alba													1			+		+		1					1		42		
Salix purpurea s.l.												+	+		1	+	+	1	1			+				42			
Specie compagne																													
Amorpha fruticosa (I)										2	2	1	2	+	+	1	+	1	+	1	1	4	+	+	+		+	89	
Rubus caesius										2	1	1	1			1		+	+	3	3	3	3	2	2	2	2		79
Solidago gigantea (I)										2	1	2	2			1		+	+	+									63
Cornus sanguinea s.l.											+	+	+							1	1	1	1	1	1	1	1	58	
Ligustrum vulgare										+	1	+	+							+	1	+	1	1	2		53		
Molinia caerulea / arundinacea											2	2		+			+			2	2	1					37		
Clematis vitalba												+	+							+	1						37		
Dactylis glomerata s.l.										+	+				+					+					+		32		
Galium album s.l.										+	+	+	+		+					+							32		
Erigeron annuus s.l. (I)											+			+	+		+						+				32		

Rilievo quota m s.l.m. inclinazione esposizione	Salicetum incano-purpureae									agg. a Salix eleagnos e Populus nigra									Freq. %	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
	130	40	131	35	40	40	40	158	156	20	13	10	73	190	170	205	230	5		155
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Ostrya carpinifolia			1	+										+	+	+	+			32
Calystegia sepium / sepium				+						+	+			+		+		+		32
Artemisia vulgaris / vulgaris				+	+	+			+	+	+									32
Agrostis stolonifera s.l.								1	1	+				+	+	1				32
Oenothera biennis	+						+	+	+									+		26
Frangula alnus v. alnus	+		+								+				+			+		26
Hypericum perforatum s.l.	+				+	+	+	+												26
Corylus avellana			+	+								+		+				+		26
Carex alba			1											+	2	+	+			26
Helianthus tuberosus (I)								+	1	5	3						+			26
Carex flacca s.l.		+	1	+												1				21
Alnus incana / incana		1													+	+	1			21
Daucus carota / carota					+		+	+		+										21
Plantago lanceolata (A)					1	1		+	+											21
Tamus communis											+						+	1	+	21
Ulmus minor / minor												1			+			3	+	21
Humulus lupulus											+	+	+					1		21
Phalaris arundinacea / arundinacea	+									+								+		16
Echium vulgare / vulgare (A)	+				+	1														16
Melica nutans		1	+																+	16
Saponaria officinalis		+					+											+		16
Fraxinus excelsior / excelsior			+														1		+	16
Elytrigia repens			1												+	+				16
Sanguisorba minor s.l.			+		r	1														16
Deschampsia cespitosa / cespitosa				+						+	r									16
Scrophularia canina / canina					1	1		+												16
Robinia pseudacacia (I)										+							+	1		16
Sambucus nigra										+	1							+		16
Alliaria petiolata										+	r		+							16
Acer campestre s.l.											+							+	+	16
Lonicera caprifolium												+		2				+		16
Buddleja davidii (I)												+	+				+			16
Equisetum hyemale															+		+	+		16

Tab. 16. Confronto tra il Salicetum incano-purpureae e la nuova cenosi individuata. In rosso vengono segnalati i rilievi effettuati lungo il Tagliamento. (I = specie introdotta; A = archeofita).

Anche i frassineti sono riconducibili ad una nuova associazione non ancora descritta e che in bibliografia non ha trovato alcun riscontro. Generalmente tale tipologia di boschi è stata attribuita dai diversi autori a *Carici albae-Tilietum* i cui rilievi originari però descrivono una situazione completamente differente da quella legata al sistema fluviale. Le specie *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus* (tab. 17) fanno rientrare questa formazione all'interno del *Tilio-Acerion*; dovranno essere comunque fatti ulteriori confronti per poter definire la sua posizione sintassonomica.

Rilievi quota m s.l.m. inclinazione esposizione	1 400 0 0	2 340 0 0	3 680 0 0	4 700 0 0	5 600 0 0	6 230 0 0	7 230 0 0	8 361 0 0	9 250 0 0	10 248 0 0	Freq. %
Specie di <i>Tilio-Acerion</i>											
Fraxinus excelsior / excelsior	2	2	1	1	2	1	1	1	3	3	100
Tilia cordata	1		3	3	3	4	4	+	3	4	90
Acer pseudoplatanus	1	+	1		+	1	1	+		+	80
Ulmus glabra	+					1	1	+			40
Aruncus dioicus					+	+	+	+		+	50
Lamium orvala	+							+			20
Asperula taurina / taurina			+			1					20
Tilia platyphyllos / platyphyllos		+									10
Specie di <i>Carpino-Fagetea</i>											
Hedera helix / helix	2	1	+	+	2	1	2	1	1	+	100
Hepatica nobilis	1	1	1	2	1	+	+		+		80
Vinca minor	1	1	2	2	2	3	3	2			80
Primula vulgaris / vulgaris	+	+	+	+	+		+			+	70
Euphorbia dulcis s.l.	+	+	+	+	+	+	1				70
Salvia glutinosa	+	+		+		+	+	1			60
Anemone trifolia / trifolia	2	1						+	1	+	50
Cyclamen purpurascens	+		+	+	+		r				50
Carex digitata	1		r		1	+	+				50
Lamium flavidum			+	+		1	+	1			50
Lathyrus vernus			+	+	+	+	+				50
Paris quadrifolia			+		+	1		+			40
Asarum europaeum s.l.					1	2	2	1			40
Euphorbia amygdaloides	1	+						+			30
Daphne mezereum	+							+	+		30
Neottia nidus-avis	+							+	+		30
Helleborus niger / niger			1	+			+				30
Mercurialis perennis			1			+	+				30
Viola reichenbachiana								+	+	+	30
Prunus avium / avium	+	+									20
Fagus sylvatica / sylvatica			2	+							20
Altre specie											
Corylus avellana	2	3	1	1	2	3	1	2	1	+	100
Carex alba	4	2	1	1	3	+	+	3	3	3	100
Crataegus monogyna	+	+	+	+	+	+		1	1	2	90
Lonicera xylosteum	2	2	+	+		+	+	1	1	1	90
Brachypodium sylvaticum s.l.	+	+	+	+	+	+		+	+		80
Euonymus europaea	+		+		+	1		+	+	+	70
Acer campestre s.l.		+	2	1	1	+	1				60
Viburnum lantana	+	+		+	+	+		+			60
Rubus caesius	1	2						2	+	+	50

Rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
quota m s.l.m.	400	340	680	700	600	230	230	361	250	248	
inclinazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
esposizione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Freq. %
Ligustrum vulgare	+	+						2	+	1	50
Cornus mas	+			+	1		1		1		50
Berberis vulgaris / vulgaris	+	+						+	+	+	50
Dryopteris filix-mas			+	+	+		r	+			50
Picea abies / abies	1	1						3	+		40
Pulmonaria officinalis			+			+	+	+			40
Cornus sanguinea s.l.	2	2						2			30
Clematis vitalba		+							+	+	30
Aegopodium podagraria	+	1						1			30
Rhamnus cathartica	+	+						+			30
Polygonatum multiflorum					+	+		+			30
Pinus sylvestris / sylvestris	4	3						1			30
Cephalanthera longifolia	+								+	+	30
Geranium nodosum			+		2	1					30
Ajuga reptans	+	+								+	30
Viburnum opulus	+					+		+			30
Campanula trachelium			+				r	+			30

Tab. 17. Formazione a *Fraxinus excelsior* e *Carex alba*. In rosso i rilievi relativi al Tagliamento.

Oltre a queste due nuove cenosi ne è stata anche riscontrata un'altra caratterizzata da una particolare combinazione di specie di *Berberidion* e *Salicion eleagni*. Si tratta di una formazione dominata da *Juniperus communis* subsp. *communis* e *Salix eleagnos* presente lungo le aree golenali ghiaioso-ciottolose del fiume. Tali substrati primitivi favoriscono la presenza di specie xeriche come il ginepro, ma contemporaneamente, risentendo della vicinanza del corso d'acqua, permettono anche la presenza di specie igrofile più frugali come i salici. In letteratura non sono stati trovati rilievi con cui poter confrontare queste situazioni presenti lungo il Tagliamento; al momento, visto l'elevato contingente di specie di *Berberidion* (tab. 18) si è deciso di mantenere tale cenosi a questo livello sin tassonomico.

Rilievo	1	2	3	4	
quota m s.l.m.	170	173	181	68	
inclinazione	0	0	0	0	
esposizione	0	0	0	0	Freq. %
Speciedi <i>Berberidion</i>					
Juniperus communis/communis	3	4	3	1	100
Crataegus monogyna	+			+	50
Frangula alnus	+				25
Amelanchier ovalis				1	25
Cornus mas				+	25

Rilievo quota m s.l.m. inclinazione esposizione	1 170 0 0	2 173 0 0	3 181 0 0	4 68 0 0	Freq. %
Corylus avellana				+	25
Berberis vulgaris				+	25
Specie di <i>Rhamno-Prunetea</i>					
Fraxinus ornus	1	2	2	2	100
Ligustrum vulgare	1	1	1	1	100
Cornus sanguinea s.l.	+			+	50
Viburnum lantana	+			+	50
Clematis vitalba			+		25
Hippocrepis emerus			+		25
Specie di <i>Salicetea purpureae</i>					
Salix eleagnos	1	2	1	2	100
Hippophae rhamnoides/fluviatilis		+	2	+	75
Populus nigra	1	1	1		75
Specie di <i>Thlaspietea</i>					
Stipa calamagrostis	1	1	1	+	100
Gypsophila repens	+	+	+		75
Petasites paradoxus		+		+	50
Lomelosia graminifolia		+			25
Altre specie					
Carex alba	3	2	+	2	100
Centaurea jacea/gaudinii	+	+	+	+	100
Ostrya carpinifolia	1	+	+	1	100
Pinus nigra	1		1	1	75
Pinus sylvestris	2		+	+	75
Sesleria caerulea/caerulea		+	1	2	75
Hedera helix	+			+	50
Melica nutans	+			+	50
Buphthalmum salicifolium	+	+			50
Centaurea scabiosa	+	+			50
Euphorbia cyparissias	+	+			50
Peucedanum verticillare		+	+		50
Artemisia alba	+				25
Carex digitata	+				25
Cephalanthera longifolia	+				25
Helianthemum obscurum	+				25
Molinia caerulea/arundinacea	+				25
Quercus cfr. robur	+				25
Quercus pubescens pl.	+				25
Solidago virgaurea	+				25
Bromopsis condensata s.l.a		+			25
Carex liparocarpos		+			25

Rilievo	1	2	3	4	
quota m s.l.m.	170	173	181	68	
inclinazione	0	0	0	0	
esposizione	0	0	0	0	Freq. %
Aster amellus			+		25
Carduus glaucus			+		25
Polygonatum odoratum			+		25
Care flacca				+	25
Hepatica nobilis				+	25
Laserpitium siler				+	25
Peucedanum cervaria				+	25
Sorbus aria				+	25
Tamus communis				+	25

Tab. 18. Formazione a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*. In rosso i rilievi relativi al Tagliamento.

L'elenco delle località e delle specie sporadiche dei rilievi si trovano in allegato 3.

8. I geosigmeti del Tagliamento

Le unità ambientali del Tagliamento sono state identificate nei loro confini, in base alle analisi bioclimatiche, litologiche e geomorfologiche e nei loro contenuti in base alle tipologie vegetazionali identificate e cartografate. All'interno del sistema gerarchico precedentemente descritto (cap. 3) il fiume si trova nella "Regione di paesaggio temperata" in quanto l'indice ombrotermico estivo (Ios2) ha sempre valori superiori a 2. Il sistema di paesaggio, che si basa sulla litologia, è dato dalle alluvioni miste del quaternario. Il livello gerarchico successivo, subsistema di paesaggio, riguarda quella parte dei depositi direttamente legati all'azione del fiume entro lo spazio delimitato dai limiti geomorfologici esterni. Questi tre livelli rimangono tali lungo tutta l'area di studio, a variare, invece, sono i geosigmeti (Unità ambientali). La loro delimitazione segue la classificazione longitudinale del Tagliamento sulla base dei criteri descritti nel capitolo 5.2 "Criteri di identificazione dei limiti longitudinali".

Complessivamente vengono individuati nove geosigmeti all'interno dei quali si articolano le diverse serie di vegetazione in contatto catenale. All'interno di unità geomorfologiche più complesse che si succedono lungo l'asta fluviale per la presenza di forre, ampi letti, di terrazzamenti, meandri, etc., si è ritenuto opportuno introdurre il concetto di "fractogeosigmeto" (Rivas-Martínez, 2010) per indicare delle sotto unità geomorfologiche

quali: letto attivo, letto di espansione, scarpata di terrazzo di primo ordine e aree palustri, le cui vegetazioni sono fortemente condizionate dal diverso regime idrodinamico.

I tipi di vegetazione che si trovano sul greto sono prevalentemente condizionati dal fattore edafico piuttosto che da quello climatico (azonalità). Alcuni di essi attraversano pertanto più piani bioclimatici (intrazonalità). In essi si riescono a individuare soltanto lievi differenze nella composizione floristica dovute all'altitudine, che sono state denominate "varianti altitudinali".

Nella definizione di serie dinamica, sia progressiva che regressiva, si presentano di solito parecchie fasi stadiali rispetto al raggiungimento dello stato di equilibrio definito "fase finale" o "cenosi di testa". Le vegetazioni di greto fluviale, molto spesso bloccate nella loro evoluzione da catastrofi dovute alla grande energia idrodinamica del sistema, spesso non riescono a raggiungere successive fasi di evoluzione essendo continuamente rimaneggiate e ricondotte a un ringiovanimento nella composizione e nella struttura. Si è considerato pertanto opportuno introdurre il termine "permaserie" (Rivas-Martínez, 2010) per indicare uno stato della vegetazione bloccato nella sua dinamica evolutiva da disturbi ecologici ricorrenti aritmici.

Laddove all'interno dell'ambito di pertinenza fluviale e soprattutto nei tratti medio-inferiori l'influenza antropica dovuta all'agricoltura e alle trasformazioni industriali è stata così incisiva da eliminare quasi ogni elemento della vegetazione potenziale naturale si è pensato di introdurre i termini di geofacies fluviale (Rivas- Martínez 2010). La geofacies fluviale comprende più serie dinamiche potenziali di cui si conoscono alcune fasi stadiali ma non la testa di serie.

Nella denominazione dei geosigmeti è stata scelta la cenosi dominante, cioè quella estesa sulla maggiore superficie del geosigmeto stesso. Là ove la stessa cenosi dominante, per motivi di intrazonalità, è condivisa da più geosigmeti, è stata scelta in aggiunta come elemento differenziativo una cenosi esclusiva del geosigmeto. Per esempio dove vi è dominanza di pioppeti e quindi di *Populus alba*-geosigmion sono state scelte *Salici-Hippophaetum* e la formazione a *Salix eleagnos* e *Juniperus communis* (*Berberidion*) per indicare i due geosigmeti nei quali la cenosi più diffusa è data da pioppeti.

Di seguito vengono elencati e descritti i diversi geosigmeti individuati con i loro fractogeosigmeti. Per ognuno di questi vengono descritte le principali serie e gli stadi che le costituiscono. Qualora un elemento della serie non sia noto o sia dubbio, viene sostituito da un punto interrogativo. La cartografia relativa è rappresentata in scala 1:25.000 nelle tavole in allegato (Tav. 2.1 – 2.6).

8.1 GEOSIGMETO DEL TRATTO GIOVANILE IN FORRA (*PETASITO PARADOXI* - *GEOSIGMETUM*)

Questo geosigmeto rappresenta quei tratti di fiume che scorrono incassati tra due versanti montuosi dove il letto è molto ristretto (foto 34). Esso attraversa due piani bioclimatici estendendosi dal tratto sorgentizio fino a quasi Forni di Sotto (piano supratemperato superiore) e da Forni di Sopra raggiunge quasi lo sbarramento di Caprizzi (piano supratemperato inferiore). Il primo tratto è caratterizzato dalla permaserie del Fitocenon a *Petasites paradoxus*, che a causa delle condizioni ecologiche estreme (rocce di grossa pezzatura e elevata velocità delle acque) non evolve in formazioni più mature. La serie che si trova lungo le strette sponde è quella dell'ontaneta ad ontano grigio il cui stadio iniziale è probabilmente una formazione a *Petasites hybridus*. Tale serie, qualora presente, occupa superfici molto piccole.

Lungo il seguente piano bioclimatico è ancora presente in qualche punto la serie a *Petasites paradoxus*, mentre, dove il letto si fa un po' più ampio e i sedimenti sono meno grossolani, si trova la serie dei saliceti di greto nella sua forma montana.

Permaserie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su ciottoli a *Petasites paradoxus*

Petasitetum paradoxi - *permasigmetum*

Vegetazione pioniera di greto montana
(Fitocenon a *Petasites paradoxus*)

Serie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su sabbie e ghiaie a ontano grigio

Aceri-Alneto incanae - *sigmetum*

?Formazione mesofila a *Petasites hybridus*
? *Chaerophyllo-Petasitetum hybridi* Kaiser 1926
Vegetazione dei greti montani ad *Alnus incana*
(*Aceri-Alnetum incanae* Beger 1922)

Permaserie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su ciottoli a *Petasites paradoxus*

Petasitetum paradoxi - *permasigmetum*

Vegetazione pioniera di greto montana
(Fitocenon a *Petasites paradoxus*)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto-incano purpureae - *sigmetum*

Vegetazione pioniera di greto mesotemperato superiore-montana
(*Leontodonto berinii-Chondrilletum* T. Wraber 1965)
Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)



Foto 34. Geosigmeto del tratto giovanile in forra, sullo sfondo Forni di Sotto.

8.2 GEOSIGMETO DEL TRATTO GIOVANILE APERTO (*ALNO INCANAE-PINETO SYLVESTRIS - GEOSIGMETUM*)

Questa unità di paesaggio si estende lungo gran parte del percorso mesalpico del Tagliamento. Descrive tutti i tratti del fiume che presentano un letto ampio con relativa piana di espansione (foto 35). Come la precedente si sviluppa su due piani bioclimatici: il supratemperato superiore e inferiore. Inoltre si suddivide in due fractogeosigmeti, quello relativo al letto attivo e quello della piana alluvionale. Si trova tra Forni di Sopra e Forni di Sotto e tra Caprizzi ed Amaro.

Fractogeosigmeto del letto attivo

Questo fractogeosigmeto comprende tutta la parte attiva del fiume e le serie che lo descrivono sono quindi legate ai substrati continuamente rimaneggiati dall'acqua. Le serie principale è quella dei saliceti di greto (*Saliceto incano-purpureae - sigmetum*) la cui fase iniziale iniziale è costituita dall'associazione *Leontodonto berinii-Chondrilletum*. L'*Aceri-Alneto incanae - sigmetum*, pur distribuendosi lungo i due piani bioclimatici, ha il suo optimum in quello supratemperato superiore, in quello inferiore si trova in condizioni topoclimatiche molto particolari (ai piedi di versanti esposti a nord molto in ombra). Viene

anche segnalata una permaserie legata agli scarichi civili-industriali: *Nasturtietum officinalis* - *permasigmetum*.

Permaserie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su ciottoli a *Petasites paradoxus*

Petasitetum paradoxi - *permasigmetum*

Vegetazione pioniera di greto montana
(Fitocenon a *Petasites paradoxus*)

Serie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto-incano purpureae - *sigmetum*

Vegetazione pioniera di greto collinare-montana
(*Leontodonto berinii-Chondrilletum* T. Wraber 1965)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Serie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su sabbie e ghiaie a ontano grigio

Aceri-Alnetum incanae - *sigmetum*

?Formazione mesofila a *Petasites hybridus*
? *Chaerophyllo-Petasitetum hybridi* Kaiser 1926

Vegetazione dei greti montani ad *Alnus incana*
(*Aceri-Alnetum incanae* Beger 1922)

Permaserie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore di acque eutrofiche a *Nasturtium officinalis*

Nasturtietum officinalis - *permasigmetum*

Vegetazione delle acque eutrofiche a *Nasturtium officinalis*
(*Nasturtietum officinalis* Seibert 1962)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto-incano purpureae - *sigmetum*

Vegetazione pioniera di greto collinare-montana
(*Leontodonto berinii-Chondrilletum* T. Wraber 1965)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su sabbie e ghiaie a ontano grigio

Aceri-Alnetum incanae - *sigmetum*

?Formazione mesofila a *Petasites hybridus*
? *Chaerophyllo-Petasitetum hybridi* Kaiser 1926

Vegetazione dei greti montani ad *Alnus incana*
(*Aceri-Alnetum incanae* Beger 1922)

Permaserie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore di acque eutrofiche a *Nasturtium officinalis*

Nasturtietum officinalis - *permasigmetum*

Vegetazione delle acque eutrofiche a *Nasturtium officinalis*
(*Nasturtietum officinalis* Seibert 1962)

Fractogeosigmeto del letto di espansione

Nella parte più stabile del sistema fluviale sono presenti tre serie principali legate ai boschi di abete rosso, pino rosso e frassino maggiore. Le prime due sono infrazonali e attraversano i due piani bioclimatici, mentre il frassineto è caratteristico del piano supratemperato inferiore. Delle serie dei boschi di conifere non sono noti gli stadi iniziali della successione primaria in quanto ne' osservati in campo, ne' in letteratura si è trovato alcun elemento chiarificatore.

Per quanto riguarda i boschi di *Tilio-Acerion*, sviluppandosi su suoli più evoluti si suppone che almeno la serie secondaria potrebbe ripartire da formazioni di *Arhrenatherion* attraverso stadi di incespugliamento a *Corylus avellana* di *Berberidion*.

Nella porzione più meridionale del fractogeosigmeto sono presenti le ultime digitazioni della serie mesotemperata a pioppo nero (*Populus albae-sigmion*).

In questa parte del geosigmeto sono presenti anche le geofacies agricola e delle infrastrutture che occupano estese superfici soprattutto tra Villa Santina e Amaro.

Serie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su suoli brunificati ad abete rosso *Petasiti-Piceeto - sigmetum*

?

Vegetazione evoluta di greto a *Picea abies*
(*Petasiti-Piceetum* Zupančič 1999)

Serie alpica supratemperata superiore iperumida inferiore su suoli primitivi xerici a pino rosso *Alno incanae-Pineto sylvestris- sigmetum*

?

Vegetazione delle barre evolute dei greti montani a *Pinus sylvestris*
(*Alno incanae-Pinetum sylvestris* Poldini 1984)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su suoli brunificati ad abete rosso *Petasiti-Piceeto - sigmetum*

?

Vegetazione evoluta di greto a *Picea abies*
(*Petasiti-Piceetum* Zupančič 1999)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su suoli primitivi xerici a pino rosso *Alno incanae-Pineto sylvestris - sigmetum*

?

Vegetazione delle barre evolute dei greti montani a *Pinus sylvestris*
(*Alno incanae-Pinetum sylvestris* Poldini 1984)

Serie alpica supratemperata inferiore iperumida inferiore su suoli evoluti a frassino maggiore *Tilio-Acerio sigmion*

?Prato da sfalcio

?(*Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926)

?Formazione a *Corylus*

(*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952)

Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a *Fraxinus excelsior*

(*Tilio-Acerion* Klika 1955)

Serie submediterranea supratemperate inferiore iperumida inferiore di ripa su suoli evoluti a pioppo nero

Populion albae - sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

(*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948)

Geofacies agricola

Le superfici di questa facies sono costituite soprattutto dagli estesi prati da sfalcio che si trovano lungo tutta la conca tolmezzina.

Geofacies delle infrastrutture

Si tratta delle ampie zone golenali occupate dalle aree produttive, in espansione, di Villa Santina, Tolmezzo e Amaro. Sono inoltre presenti diversi ponti sia stradali che autostradali.



Foto 35. Unità di paesaggio del tratto giovanile aperto presso Tolmezzo.

8.3 GEOSIGMETO DEL TRATTO A RESTRINGIMENTO DEL LETTO ATTIVO (*SALICETO INCANO-PURPUREAE - GEOSIGMETUM*)

Questa unità ambientale rappresenta quei brevi tratti di fiume dove si ha un repentino restringimento dell'alveo e l'idrologia da tipo "braided" diventa a canale unico. Si estende lungo lo stesso piano bioclimatico, ma in due punti separati del fiume. Il primo tra Peonis e Venzona e il secondo lungo la stretta di Pinzano (foto 36).

Fractogeosigmeto del letto attivo

E' la parte preponderante di questo geosigmeto ed è rappresentato principalmente dalla serie dei saliceti di greto. Da questa unità ambientale in poi, però, l'elemento iniziale della serie è dato da *Epilobio-Scrophularietum caninae*, vicariante collinare e planiziale di *Leontodnto berinii-Chondrilletum*.

Serie alpica mesotemperata superiore iperumida superiore del letto attivo su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto incano-purpureae sigmetum

Vegetazione pioniera di greto planiziale-mesotemperato superiore
(*Epilobio-Scrophularietum caninae* Koch et Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Fractogeosigmeto del letto di espansione

Nelle poco estese aree golenali la serie dominante è quella dei boschi retroripari a pioppo nero. Questa si trova sia in sponda destra tra la località Vale e Pioverno, che in sponda sinistra all'altezza di Campeis.

Serie submediterranea mesotemperata superiore iperumida superiore di ripa su suoli evoluti a pioppo nero

Populion albae - sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*
Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Geofacies agricola

Si tratta di alcuni prati da sfalcio presenti a nord di Pioverno.

Geofacies delle infrastrutture

La geofacies è rappresentata dal piccolo abitato di Vale.



Foto 36. Stretta di Pinzano durante una piena ordinaria.

8.4 GEOSIGMETO DEL TRATTO DI SOVRALLUVIONAMENTO DI PALEOLAGO PROGLACIALE (*POPULIO ALBAE* – *GEOSIGMION*, CON *SALICI INCANAE-HIPPOPHAETUM*)

Questa unità ambientale si estende da Venzone fino a Flagogna abbracciando, oltre al letto attivo e alla piana di espansione, anche una parte di recente bonifica a sud del Campo di Osoppo (foto 37). Le forti differenze pedologiche e idrologiche di quest'area hanno permesso di identificare un ulteriore fractogeosigmeto.

Fractogeosigmeto del letto attivo

In questo fractogeosigmeto, oltre a permanere la serie legata alle ghiaie fluviali, *Saliceto incano-purpureae* - *sigmetum*, se ne aggiungono altre più legate ai depositi sabbiosi e limosi che cominciano a caratterizzare questo tratto d'alveo. La prima è quella relativa alle isole fluviali più elevate dove i depositi sabbioso-limosi permettono prima l'attecchimento di *Calamagrostis pseudophragmites*, alla quale subentra la nuova formazione di *Salicion*

eleagno-daphnoidis. Sulle banconate sabbiose più basse, invece, si trova la permaserie del *Salici-Myricarieto - permasigmatum*. Si è deciso di lasciare tale serie come permanente, in quanto è la stessa *Myricaria germanica* che direttamente colonizza le sabbie umide depositate dal fiume. Tale formazione non evolve verso altre cenosi, poiché si trova in posizioni che risentono spesso del passaggio del corso d'acqua e quindi vengono rimosse molto spesso.

Serie alpica mesotemperata superiore umida superiore del letto attivo su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto incano-purpureae - sigmetum

Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare
(*Epilobio-Scrophularietum caninae* Koch et Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Serie tilaventina mesotemperata superiore umida superiore del letto attivo su sabbie e limi a pioppo nero

Salicion eleagno-daphnoidi - sigmion

Vegetazione pioniera delle sabbie fluviali a *Calamagrostis pseudophragmites*
(*Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968)

Vegetazione delle isole golenali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*
(*Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993)

Permaserie alpica mesotemperata superiore umida superiore del letto attivo su sabbie a *Myricaria germanica*

Salici-Myricarieto - permasigmatum

Vegetazione di greto a *Myricaria germanica*
(*Salici-Myricarietum* Moor 1958)

Fractogeosigmeto del letto di espansione

Le serie che compongono questo fractogeosigmeto si trovano spesso molto mosaicate fra di loro rispecchiando le frequenti variazioni ecologiche (tipo di substrato/presenza di acqua). Dove i substrati sono più primitivi e xerici si instaura la serie di *Alno incanae-Pinetum sylvestris-sigmatum*. Lo stadio iniziale è quello di un magredo primitivo su cui si va ad insediare la formazione a ginepro e salici. La tappa matura è la forma più termofiladi *Alno incanae-Pinetum sylvestris*. A questa serie si affianca, sempre su suoli poco evoluti, *Salici incanae-Hippophaeto - permasigmatum*. Rispetto alla serie precedente questa risente ancora dell'emersione frequente dell'acqua di falda portata dal fiume. Si trova quindi spesso allagata, tollerando anche lunghi periodi di siccità. In condizioni ecologiche stabili tale serie non cambia la sua composizione.

La serie che si sviluppa su suoli più evoluti e più efficienti dal punto di vista idrico è quella dei boschi a pioppo nero: *Populio albae - sigmion*.

Serie alpica mesotemperata superiore umida superiore della piana alluvionale su suoli primitivi xerici a pino rosso

Alno incanae-Pinetum sylvestris - sigmetum

Vegetazione dei magredi primitivi a *Globularia cordifolia*

(*Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953)

Vegetazione delle sponde dei greti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*

(*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952)

Vegetazione delle barre evolute dei greti montani a *Pinus sylvestris*

(*Alno incanae-Pinetum sylvestris* Poldini 1984)

Serie submediterranea mesotemperata superiore umida superiore di retroripa su suoli evoluti a pioppo nero

Populion albae - sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

(*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948)

Permaserie alpica mesotemperata superiore umida superiore di suoli sabbioso-ghiaiosi con escursione di falda

Salici incanae-Hippophaeto- permasigmetum

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos* e *Hippophae rhamnoides*

(*Salici incanae-Hippophaetum* Br.-Bl. In Volk 1939)

Fractogeosigmeto di risorgenza (della falda fluviale)

Si tratta di un fractogeosigmeto molto particolare legato all'emergenza delle acque del fiume che crea superfici paludose paragonabili a quelle della fascia delle risorgive in pianura. Un tempo tale zona era molto estesa e le recenti bonifiche degli anni '80 dello scorso secolo l'hanno quasi completamente oblitterata. A testimonianza di questo sistema rimangono alcuni prati umidi e una piccola torbiera. I sigmeti sono quindi legati ai diversi tipi di ambienti umidi e paludosi, le cui teste di serie convergono verso i boschi ad ontano nero. Gli stadi iniziali sono diversi a seconda del tipo di attività operate dall'uomo nel tempo. La serie primaria, probabilmente, è quella legata alla vegetazione delle torbiere vera e proprio a *Cladium mariscus*, la quale, per senescenza, subisce processi di interrimento che portano all'ingressione di specie arbustive quali *Frangula alnus* e *Salix cinerea*. Dopo questo stadio arbustivo si sviluppa la formazione nemorale ad *Alnus glutinosa*.

Serie padana mesotemeperata superiore umida superiore dei suoli torbosi allagati a ontano nero

Alnion glutinosae - sigmion

Vegetazione delle torbiere basse alcaline a *Cladium mariscus*
Mariscetum serrati Zobrist 1935

Vegetazione di ricolonizzazione dei prati umidi a *Salix cinerea*
(*Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992)

Vegetazioni delle paludi ad *Alnus glutinosa*
Alnion glutinosae Malcuit 1929

Serie padana mesotemeperata superiore umida superiore dei suoli torbosi mesici a ontano nero

Alnio glutinosae - sigmion

Vegetazione dei prati umidi a *Molinia caerulea*
(*Molinion caeruleae* Koch 1926)

Vegetazione di ricolonizzazione dei prati umidi a *Salix cinerea*
(*Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992)

Vegetazioni delle paludi ad *Alnus glutinosa*
Alnion glutinosae Malcuit 1929

Serie padana mesotemeperata superiore umida superiore dei suoli torbosi umidi a ontano nero

Alnio glutinosae - sigmion

Vegetazione igrofila a *Senecio paludosus*
Magnocaricion (elatae) Koch 1926

Vegetazione di ricolonizzazione dei prati umidi a *Salix cinerea*
(*Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992)

Vegetazioni delle paludi ad *Alnus glutinosa*
Alnion glutinosae Malcuit 1929

Permaserie europea mesotemeprata superiore umida superiore delle acque fluenti a *Ranunculus trichophyllus*

Ranunculo fluitantis - sigmion

Vegetazione rizofitica delle acque fluenti
(*Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959)

Geofacies agricola

Le superfici di questa facies sono molto estese soprattutto nell'area di bonifica e lungo la parte più distante dal fiume del Campo di Osoppo.

Geofacies delle infrastrutture

In questo geosigmeto la rete stradale è molto estesa, sono presenti numerosi ponti: 3 stradali e 1 autostradale.



Foto 37. Unità ambientale del tratto di sovralluvionamento di paleolago proglaciale, Campo di Osoppo.

8.5 GEOSIGMETO DEL TRATTO DI INCISIONE DEL CONOIDE PREGIACIALE (*POPULION ALBAE* - *GEOSIGMION*, CON FORMAZIONE A *SALIX ELEAGNOS* E *JUNIPERUS COMMUNIS*)

Si tratta del corso che incide tutta l'Alta pianura friulana dalla stretta di Pinzano fino a quasi Codroipo. Lungo questo tratto il letto attivo e l'area di espansione del fiume raggiungono la massima ampiezza. Marcati sono gli interventi antropici con elevato sviluppo della geofacies agricola (foto 38).

Fractogeosigmeto del letto attivo

La serie del greto attivo più frequente è quella dei saliceti di greto (*Saliceto incaopurpureae* - *sigmetum*) a cui si intercala quella delle isole fluviali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*. Per quanto riguarda i saliceti la testa di serie è la forma planiziale del *Salicetum incaopurpureae* ricco in specie termofile e anche di neofite. In questa parte del fiume si

hanno anche i depositi limosi più estesi in cui si stabilisce la permaserie *Polygono-Xanthieto italici permasigmatum*.

Serie alpica mesotemperata superiore umida superiore del letto attivo su ghiaie a *Salix eleagnos*

Saliceto incano-purpureae - sigmetum

Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare
(*Epilobio-Scrophularietum caninae* Koch et Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Serie tilaventina mesotemperata superiore umida superiore del letto attivo su sabbie e limi a pioppo nero

Salicion eleagno-daphnoidi - sigmion

Vegetazione pioniera delle sabbie fluviali a *Calamagrostis pseudophragmites*
(*Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968)

Vegetazione delle isole golenali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*
(*Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993)

Permaserie appennino-alpica mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su fanghi a *Xanthium italicum*

Polygono-Xanthieto italici - permasigmatum

Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente inondati a *Xanthium italicum*
(*Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974)

Fractogeosigmatum del letto di espansione

Lungo il letto di espansione la serie dominante è quella dei boschi ripariali a pioppo nero (*Populus albae sigmion*). Dove i suoli sono meno evoluti e più xerici la serie è rappresentata dal *Carpinus orientalis sigmion*. Gli stadi iniziali di questa serie sono costituiti dal magredo primitivo a *Globularia cordifolia* su cui subentra successivamente la formazione a ginepro e salici. La testa di serie, rispetto ai tratti più settentrionali del fiume, è probabilmente un bosco a carpino nero del *Carpinus orientalis*. Durante i rilevamenti non sono state riscontrate formazioni estese di tale cenosi, la tendenza evolutiva è data dall'elevata presenza di carpino nero nella cenosi arbustiva con individui alti anche diversi metri.

Lungo un corso d'acqua, che drena le peschiere a sud di Villanova, si trova la permaserie *Ranunculo fluitantis sigmion*.

Serie submediterranea mesotemperata superiore umida superiore di ripa su suoli evoluti a pioppo nero

Populus albae - sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*
(*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948)

Serie illirico-alpica mesotemperato superiore umida superiore della piana alluvionale su suoli primitivi a carpino nero

Carpinion orientali - sigmion

Vegetazione dei magredi primitivi a *Globularia cordifolia*
(*Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953)

Vegetazione delle sponde dei greti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*
(*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952)

?Formazione a carpino nero
(*Carpinion orientalis* Horvat 1958)

Permaserie europea mesotemperato superiore umida superiore delle acque fluenti a *Ranunculus trichophyllus*

Ranunculo fluitantis sigmion

Vegetazione rizofitica delle acque fluenti
(*Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959)

Fractogeosigmeto della scarpata fluviale di terrazzo del primo ordine

Si tratta della scarpata fluviale che dal tetto del terrazzo (Alta pianura) scende fino alla base del letto di espansione. A seconda dell'acclività del versante si trovano due sigmeti: dove le pendenze sono minori la serie è legata a boschi di querce e carpino nero, su maggiori pendenze si trova una permaserie di ghiaione termofilo (*Stipeto calamagrostis permasigmetum*).

Gli elementi che compongono la serie nemorale sono il magredo di pendio *Bupleuro-Brometum condensati* il quale subisce prima un processo di inorlamento da parte di *Peucedanum oreoselinum* a cui segue probabilmente una formazione arbustiva caratterizzata dall'elevata presenza di *Fraxinus ornus*. La testa di serie è il *Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae*.

Serie estalpica mesotemperato superiore umida superiore a carpino nero e rovere

Buglossoido purpureo-caeruleae-Ostryeto carpinifoliae - sigmetum

Vegetazione dei magredi di pendio a *Bromopsis condensata*
(*Bupleuro-Brometum condensati* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1994)

?Formazione arbustiva
(*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952)

Vegetazione arborea di scarpata a *Ostrya carpinifolia*
(*Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae* Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982)

Permaserie sudalpina mesotemperata superiore umida superiore a *Stipa calamagrostis*
Stipeto calamagrostis permasigmetum

Vegetazione dei ghiaioni termofili a *Stipa calamagrostis*
(*Stipetum calamagrostis* Br.-Bl. 1918)

Geofacies agricola

In questo geosigmeto la facies raggiunge le superfici maggiori occupando gran parte della piana alluvionale dal piede della scarpata fluviale fino a poche decine di metri dal letto attivo.

Geofacies delle infrastrutture

La facies artificiale è rappresentata soprattutto dalle diverse aree ricreative poste in sponda sinistra. E' inoltre presente un piccolo nucleo urbano: Gradisca di Sedegliano.



Foto 38. Tratto del geosigmeto di incisione del conoide postglaciale all'altezza di Valeriano.

8.6 GEOSIGMETO DEL TRATTO DEL CONOIDE POSTGLACIALE (*POPULION ALBAE - GEOSIGMION*)

Questo geosigmeto si sviluppa lungo la porzione più settentrionale della Bassa pianura dalla linea Casarsa-Codroipo fino a Madrisio. Lungo il letto attivo le serie sono quelle del geosigmeto precedente, mentre lungo le golene permane la serie dei pioppeti e si inserisce quella dei saliceti a *Salix alba*. Anche in questa unità ambientale la facies agricola è molto estesa con i

seminativi che arrivano ad obliterare estese superfici di vegetazione riparia fino a raggiungere la parte attiva del fiume (foto 39).

Fractogeosigmeto del letto attivo

L'idrologia del fiume è molto simile a quella precedente e anche i depositi fluviali vanno sempre da ghiaie a sabbie a limi. Di conseguenza le serie non subiscono particolari modifiche in questo fractogeosigmeto rispetto al precedente.

Serie alpica mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su ghiaie a salice ripaiolo

Saliceto incano-purpureae - sigmetum

Vegetazione pioniera di greto planiziale-mesotemperato superiore
(*Epilobio-Scrophularietum caninae* W. Koch & Br.-Bl. ex T. Müller 1974)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Serie tilaventina mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su sabbie e limi a pioppo nero

Salicion eleagno-daphnoidi - sigmion

Vegetazione pioniera delle sabbie fluviali a *Calamagrostis pseudophragmites*
(*Calamagrostietum pseudophragmitis* Kopecký 1968)

Vegetazione delle isole golenali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*
(*Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993)

Permaserie appennino-alpica mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su fanghi a *Xanthium italicum*

Polygono-Xanthieto italici - permasisgmetum

Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente inondati a *Xanthium italicum*
(*Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974)

Fractogeosigmeto del letto di espansione

La serie dominante continua ad essere quella legata ai boschi di pioppo nero a cui però comincia ad intercalarsi l'*Amorpho-Saliceto albae sigmetum*. Questo sigmeto si sviluppa su suoli più fini rispetto al precedente e necessita di un maggiore apporto idrico. Scendendo verso sud questa serie si interpone tra il letto attivo e il *Populio albae - sigmion*.

La permaserie del *Ranunculion fluitantis* è stata localizzata nel tratto del fiume Varmo che attraversa la golenale del Tagliamento.

Serie padana mesotemperato superiore umida inferiore di ripa a salice bianco

Amorpho-Saliceto albae sigmetum

?

Vegetazione riparia a *Salix alba*

(*Amorpha-Salicetum albae* Poldini, Vidali, Bracco, Assini et Villani 2011)

Serie submediterranea mesotemperata superiore umida inferiore di ripa a pioppo nero

Populion albae sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

(*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948)

Permaserie europea mesotemperata superiore umida inferiore delle acque fluenti a *Ranunculus trichophyllus*

Ranunculio fluitantis sigmion

Vegetazione rizofitica delle acque fluenti

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Geofacies agricola

I seminativi occupano aree molto rilevanti all'interno del geosigmeto e spesso creano lunghe interruzioni tra le diverse formazioni riparie.

Geofacies delle infrastrutture

Le infrastrutture sono relative ad alcuni impianti sportivi e alle strutture legate alle attività estrattive.



Foto 39. Tratto di geosigmeto lungo il conoide postglaciale tra S. Vito al Tagliamento e Morsano.

8.7 GEOSIGMETO DEL TRATTO RETTILINEO (*AMORPHO-SALICETO ALBAE - GEOSIGMETUM*)

Questo breve geosigmeto rappresenta il passaggio dal tratto “braided” a quello a “canale unico” del fiume (foto 40). Questo presenta un andamento sinuoso ma non ancora meandriforme. Nella parte attiva del fiume si hanno gli ultimi depositi scoperti in qualche caso colonizzati dal saliceto di greto nella sua forma planiziale. Specifica di questo tratto, invece, è la serie legata al *Salicetum triandrae* che si interpone tra il letto attivo del fiume e la riva.

Fractogeosigmeto del letto attivo

Lungo gli ultimi depositi sabbiosi si può ancora trovare la serie dei saliceti di greto *Saliceto incano-purpureae - sigmion* intercalata al *Polygono-Xanthieto italici permasisgmetum* che occupa i suoli limoso-argillosi. Rispetto ai geosigmeti precedenti le superfici di tali serie sono molto ridotte.

Serie alpica mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su ghiaie a salice ripaiolo

Saliceto incano-purpureae sigmetum

Vegetazione pioniera di greto planiziale-mesotemperato superiore
(*Epilobio-Scrophularietum caninae* W. Koch & Br.-Bl. ex T. Müller 1974)

Vegetazione di greto a *Salix eleagnos*
(*Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933)

Permaserie appennino-alpica mesotemperata superiore umida inferiore del letto attivo su fanghi a *Xanthium italicum*

Polygono-Xanthieto italici permasisgmetum

Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente inondati a *Xanthium italicum*
(*Polygono-Xanthietum italici* Pirola & Rossetti 1974)

Fractogeosigmeto del letto di espansione

Lungo le golene le serie principali sono legate ai boschi di pioppo nero e salice bianco, con quest'ultima preponderante rispetto alla prima. Prime di queste, in posizione più avanzata rispetto al letto attivo del fiume, è presente la permaserie di *Salicetum triandrae*. La permaserie di *Ranunculion fluitantis* corrisponde all'ultimo tratto del fiume Varmo che si immette nel Tagliamento poco dopo Madrisio.

Serie europea mesotemperata superiore umida inferiore di avanripa a *Salix triandra*

Saliceto triandrae sigmetum

?

Vegetazione spondicola a *Salix triandra*

Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955

Serie padana mesotemperata superiore umida inferiore di ripa a salice bianco

Amorpho-Saliceto albae - sigmetum

?

Vegetazione riparia a *Salix alba*

Amorpho-Salicetum albae Poldini, Vidali, Bracco, Assini et Villani 2011

Serie submediterranea mesotemperata superiore umida inferiore di ripa a pioppo nero

Populion albae - sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Permaserie europea mesotemperata superiore umida inferiore delle acque fluenti a

Ranunculus trichophyllus

Ranunculo fluitantis - sigmion

Vegetazione rizofitica delle acque fluenti

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Geofacies agricola

I seminativi ed i pioppeti occupano estesi spazi tra l'argine e il letto attivo del fiume.

Geofacies delle infrastrutture

In questo geosigmeto gli elementi sono poco estesi e legati alla presenza di attività legate alla produzione di ghiaie per l'edilizia.



Foto 40. Geosigmeto del tratto rettilineo a sud di Madrisio.

8.8 GEOSIGMETO DEL TRATTO A MEANDRI (*AMORPHO-SALICETO ALBAE - GEOSIGMETUM*, CON GEOFACIES AGRICOLA)

Il forte impatto antropico ha fortemente condizionato l'articolarsi di questo geosigmeto. Il tratto attivo è rappresentato unicamente dal corpo idrico che si muove lungo gli ampi meandri (foto 41). La piana di espansione è molto limitata in superficie per l'elevata vicinanza degli argini al letto attivo. Le golene dei meandri abbandonati sono occupate soprattutto dalla Geofacies agricola, solo lungo le sponde si possono ancora presentare le serie del pioppo nero e principalmente quella del salice bianco.

Fractogeosigmeto della piana di espansione

Serie padana mesotemperata superiore umida inferiore di ripa a salice bianco

Amorpho-Saliceto albae - sigmetum

?

Vegetazione riparia a *Salix alba*

Amorpho-Salicetum albae Poldini, Vidali, Bracco, Assini et Villani 2011

Serie submediterranea mesotemperata superiore umida inferiore di ripa a pioppo nero

Populion albae sigmion

?

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Geofacies agricola

La geofacies contorna tutto il percorso del fiume obliterando i pochi spazi golenali.

Geofacies delle infrastrutture

Questa geofacies si concentra soprattutto nei pressi degli abitati di Lignano e San Michele al Tagliamento.



Foto 41. Geosigmeto del tratto a meandro, taglio di meandro a sud di Latisana (foto S. Zanini).

8. 9 GEOSIGMETO DEL TRATTO DELTIZIO E DI FOCE (*VINCETOXICO-QUERCETO ILICIS - GEOSIGMETUM*)

L'azione combinata del fiume, del mare e del vento rende molto complesso questo geosigmeto sia per la presenza di numerose serie che per la loro spazializzazione (foto 42). Queste si trovano in superfici poco estese ravvicinate tra loro e risentono del minimo variare dei diversi

fattori ecologici: marea, aerosol marino, salinità delle acque, vento, etc. Sulla base di questi principi sono stati individuati tre fractogeosigmeti: uno di ambienti psammofili stabili (dune grigie), uno per gli ambienti psammofili dinamici (dune bianche e embrionali) e uno di ambienti alofili.

Fractogeosigmeto delle dune grigie

In questo fractogeosigmeto si distinguono tre serie principali: due legate all'interduna (idroserie) e una alla sua sommità (xeroserie). Le due idroserie differiscono tra loro sia per la quantità d'acqua presente nell'interduna che per il grado di salinità della stessa. Il *Populion albae sigmion* si trova negli spazi interdunali poco profondi dove i suoli sono mediamente umidi ma quasi mai allagati. Risente in parte del cuneo salino ed il suo stadio iniziale è rappresentato dal molinieta costiero *Holoschoeno-Molinietum arundinaceae*. Questo nel tempo subisce un processo di incespugliamento da parte di *Salix purpurea* e *Frangula alnus*. Questo stadio porta in seguito verso la formazione di boschi a *Populus alba* prevalente (*Populion albae*). L'altra idroserie è legata ad ambienti interdunali dove l'emersione delle acque di falda è molto più elevata rispetto alla precedente. In queste aree si formano degli estesi cladieti che, a seconda del grado di salinità dell'acqua, afferiscono o a *Mariscetum serrati* o a *Soncho maritimi-Cladietum marisci*. Nell'area di studio sembra comunque prevalere il primo caso dove è maggiore l'influenza delle acque dolci di falda del fiume. La testa di serie è rappresentata dal bosco ad ontano nero *Carici elatae-Alnetum glutinosae*.

La serie legata alla parte superiore delle dune presenta quattro stadi ben distinguibili. Il primo corrisponde ad una vegetazione terofitica che per prima riesce a colonizzare le sabbie xeriche delle dune. A questa fa seguito una formazione la cui biomassa è costituita principalmente da emicriptofite tra cui la più frequente è *Stipa veneta*. La formazione arbustiva nella successione dinamica è dominata da specie termofile quali *Phyllirea angustifolia*, *Rubia peregrina*, etc. che porta verso la testa di serie rappresentata dalla lecceta.

Tra le dune grigie e il prospiciente sistema delle dune bianche si trova una particolare permaserie ancora legata all'effetto alino del mare: *Eriantho-Schoeneto nigricantis - permasisigmetum*.

Xeroserie nordadriatica mesotemperata superiore sub-umida inferiore dunale su sabbie asciutte del leccio

Vincetoxico-Querceto ilici - sigmetum

Vegetazione pioniera terofitica delle dune grigie a *Silene conica*
(*Koelerion arenariae* Tüxen 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993)

Vegetazione delle dune grigie a *Stipa veneta*
(*Teucro capitati-Chrysopogonetum grylli* Sburlino, Buffa, Filesi & Gamper 2008)

Vegetazione di mantello a *Phillyrea angustifolia*
(*Viburno lantanae-Phillyreetum angustifoliae* Gamper, Filesi, Buffa & Sburlino 2008)

Vegetazione delle dune grigie a *Quercus ilex*
(*Vincetoxico-Quercetum ilicis* Gamper U., Filesi F., Buffa G. & Sburlino G. 2008)

Idroserie submediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore infradunale su sabbie umide del pioppo bianco

Populion albae - sgmion

Vegetazione delle depressioni costiere a *Molinia arundinacea*
(*Holoschoeno-Molinietum arundinaceae* Trinaistić 1965)

Vegetazione delle bassure interdunali a salici e pioppi
(*Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992)

Vegetazione infradunale a *Populus nigra* e *Populus alba*
(*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948)

Idroserie padana mesotemperata superiore sub-umida inferiore infradunale su sabbie allagate dell'ontano nero

Carici elatae-Alneto glutinosae - sigmetum

Vegetazione delle torbiere basse alcaline a *Cladium Mariscus*
(*Mariscetum serrati* Zobrist 1935)

?Formazione arbustiva a *Frangula alnus*
?(*Salici-Viburnion opuli* (Passarge 1985) De Foucault 1992)?

Vegetazione delle paludi ad *Alnus glutinosa*
(*Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz ex Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011)

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore infradunale su sabbie oligo-aloigrofile a *Erianthus ravennae*

Eriantho-Schoeneto nigricantis - permasigmetum

Vegetazione igrofila retrodunale a *Erianthus ravennae*
(*Eriantho-Schoenetum nigricantis* (Pignatti 1953) Géhu in Géhu et al. 1984)

Fractopermageosigmeto delle dune bianche ed embrionali

In questa parte del geosigmeto si trovano tutti i *syntaxa* che sono legati direttamente all'azione dinamica del mare e del vento. Si tratta di formazioni che si susseguono topograficamente dalla battigia fino alla retrostante duna fissa. Sono un insieme di permaserie che non evolvono in qualcosa di più evoluto per la costante presenza dei fattori ecologici di disturbo sopraesposti. In ordine di distanza dal mare si susseguono *Salsolo kali-*

Cakileto aegyptiacae permasismetum, *Sporobolo arenarii-Agropyreto juncei permasismetum* e *Echinophoro spinosae-Ammophileto arenariae permasismetum*.

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore su sabbie a *Cakile aegyptiaca*

Salsolo kali-Cakileto aegyptiacae permasismetum

Vegetazione alo-nitrofila del litorale sabbioso a *Cakile aegyptiaca*
(*Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae* Costa et Mansanet 1981 xanthietosum (Pignatti 1953)
Géhu et Scoppola 1984)

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore su sabbie a *Elymus farctus*

Sporobolo arenarii-Agropyreto juncei permasismetum

Vegetazione pioniera delle dune embrionali a *Elymus farctus*
(*Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-Martínez et Tüxen 1972 in
Géhu et al. 1984)

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore su sabbie ad *Ammophila arenaria*

Echinophoro spinosae-Ammophileto arenariae permasismetum

Vegetazione psammofila perenne delle dune mobili ad *Ammophila arenaria*
(*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-Martínez et
Tüxen 1972 in Géhu et al. 1984)

Fractopermageosigmeto alofilo

A questo fractopermageosigmeto corrisponde una golena di un vecchio meandro abbandonato del fiume e alle sponde del suo ultimo tratto. In questi ambiti l'effetto dell'ingressione del cuneo salino ha portato alla formazione di diverse cenosi alofile solitamente legate al sistema lagunare. Il grado di salinità dell'acqua, e del suolo, fa sì che le cenosi non evolvano in altre più strutturate andando a costituire delle permaserie. Il *Puccinellio festuciformis– Junceto maritimi permasismetum* si trova soprattutto lungo le sponde del Tagliamento nel suo ultimo tratto, mentre il *Puccinellio festuciformis–Cariceto extensae - permasismetum* occupa una vecchia ansa del Tagliamento

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore alofila a *Juncus maritimus*

Puccinellio festuciformis– Junceto maritimi permasismetum

Vegetazione salmastra litoranea a *Juncus maritimus*
Puccinellio festuciformis– Juncetum maritimi (Pignatti 1953) Géhu et Scopp. in Géhu et al.
1984

Permaserie mediterranea mesotemperata superiore sub-umida inferiore alofila a *Carex extensa*

Puccinellio festuciformis–Cariceti extensae permasigmetum

Vegetazione salmastra a *Carex extensa*

Puccinellio festuciformis–Caricetum extensae Géhu et Uslu 1989

Geofacies agricola

Questa geofacies è presente soprattutto nella porzione deltizia veneta dove gran parte delle dune sono state sostituite dai seminativi.

Geofacies delle infrastrutture

In questo geosigmeto a questa categoria appartiene la porzione di Lignano Sabbiadoro prospiciente il sistema dunale e la spiaggia turistica.



Foto 42. Foce del Tagliamento (Foto S. Zanini).

9. I rapporti tra il Tagliamento e Rete Natura 2000

9.1 LA RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita da Siti di Interesse Comunitario (SIC) istituiti dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla "Direttiva Habitat", e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli". L'individuazione di tali aree è legata alla presenza di habitat o specie presenti nei principali allegati delle rispettive Direttive. Per quanto riguarda la "Direttiva Habitat", in Allegato I è presente la lista degli habitat da tutelare, mentre nell' Allegato II quella delle specie (flora e fauna). Nella "Direttiva Uccelli", invece, la lista delle specie è relativa solo all'avifauna.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la "Direttiva Habitat" intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole a basso impatto, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o lo sfalcio. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

9.2 LA CARTOGRAFIA DEGLI HABITAT DI ALLEGATO I

Come già anticipato nei capitoli introduttivi, il corso del Tagliamento è interessato da 9 Siti Natura 2000 che possono essere sia completamente che parzialmente inclusi nell'area di studio. Complessivamente tali siti tutelano con i loro 4796 ha il 27% dell'intera area esaminata; sostanzialmente poco più di un quarto. Per poter però apprezzare il numero e la superficie di habitat di Allegato I (in seguito anche denominati Habitat N2000) che interessano il Tagliamento, è stata creata una cartografia specifica (Tav. 3.1 – 3.12), nella quale i tipi vegetazionali individuati sono stati ricondotti ai rispettivi Habitat N2000. Tale processo ha permesso quindi di individuare quali delle diverse cenosi fanno effettivamente parte degli habitat di Allegato I e quali no. Le corrispondenze non sono quasi mai univoche, spesso ad una categoria Natura 2000 corrispondono più tipi vegetazionali. Anche le 3 nuove cenosi individuate appartengono ad habitat di Direttiva (tab. 19): la "Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a *Fraxinus excelsior*" presenta numerose specie caratteristiche del *Tilio-Acerion* ed è stata quindi inserita nell'habitat che si riferisce a tale alleanza (9180); i cespuglieti a *Juniperus communis* subsp. *communis* (Vegetazione delle sponde dei greti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*) grazie alla presenza di tale specie e alle loro caratteristiche ecologiche corrispondono all'habitat 5130; la nuova tipologia di saliceti di greto maturi (Vegetazione delle isole fluviali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra*) rientra ancora nell'habitat 3240 per la numerosa presenza di specie del *Salicion eleagno-daphnoidis*.

Inoltre si è deciso di attribuire la "Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare" (*Epilobio-Scrophularietum caninae*) all'habitat 3220, poiché inserito nell'alleanza *Salicion incanae* piuttosto che in *Artemisiete vulgaris*, nonostante il suo stato di conservazione sia decisamente basso, vista l'elevata presenza di specie ruderali e avventizie.

Tipi vegetazionali	Codice N2000	Definizione
Vegetazione alo-nitrofila del litorale sabbioso a <i>Cakile aegyptiaca</i>	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Vegetazione salmastra litoranea a <i>Juncus maritimus</i>	1410	Prati salati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
Vegetazione salmastra a <i>Carex extensa</i>	1410	Prati salati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
Vegetazione dei livelli medi e superiori delle depressioni salate interne ipersaline di laguna ad <i>Arthrocnemum fruticosum</i>	1420	Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)

Tipi vegetazionali	Codice N2000	Definizione
Vegetazione alofila delle depressioni salate molto umide a <i>Puccinellia festuciformis</i>	1510	*Steppe salate mediterranee (<i>Limonieta</i>)
Vegetazione pioniera delle dune embrionali a <i>Elymus farctus</i>	2110	Dune embrionali mobili
Vegetazione psammofila perenne delle dune mobili ad <i>Ammophila arenaria</i>	2120	Dune mobili del cordone litorale ad <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)
Vegetazione pioniera terofitica delle dune grigie a <i>Silene conica</i>	2130	*Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)
Vegetazione igrofila retrodunale a <i>Erianthus ravennae</i>	2190	Depressioni umide interdunali
Vegetazione di mantello a <i>Phillyrea angustifolia</i>	2250	*Dune costiere a <i>Juniperus</i> spp.
Vegetazione delle dune grigie a <i>Quercus ilex</i>	2270	*Dune a pinete di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
Vegetazione plustofitica delle acque ferme a lemnaee	3150	Laghi naturali eutrofici con vegetazione di Magnopotamion o Hydrocharition
Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare	3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea
Vegetazione pioniera di greto collinare-montana	3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea
Vegetazione pioniera di greto montana	3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea
Vegetazione di greto a <i>Myricaria germanica</i>	3220	Fiumi alpini e loro vegetazione a <i>Myricaria germanica</i>
Vegetazione di greto a <i>Salix eleagnos</i>	3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
Vegetazione delle isole fluviali a <i>Salix eleagnos</i> e <i>Populus nigra</i>	3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
Vegetazione di greto a <i>Salix eleagnos</i> e <i>Hippophae rhamnoides</i>	3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
Vegetazione rizofitica delle acque fluenti	3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>
Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente inondati a <i>Xanthium italicum</i>	3270	Fiumi con depositi argillosi con vegetazione di <i>Chenopodion rubri</i> e <i>Bidens</i> p.p.
Vegetazione delle sponde dei greti a <i>Juniperus communis</i> e <i>Salix eleagnos</i>	5130	Formazioni di <i>Juniperus communis</i> su brughiere o prati calcarei
Vegetazione dei magredi primitivi a <i>Globularia cordifolia</i>	62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzonera villosa</i>)
Vegetazione dei magredi evoluti a <i>Chrysopogon gryllus</i>	62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzonera villosa</i>)
Vegetazione dei magredi di pendio a <i>Bromopsis condensata</i>	62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzonera villosa</i>)

Tipi vegetazionali	Codice N2000	Definizione
Vegetazione delle dune grigie a <i>Stipa veneta</i>	62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)
Vegetazione dei prati umidi a <i>Molinia caerulea</i>	6410	Praterie a <i>Molinia</i> su terreni calcarei e argillosi (<i>Molinion caeruleae</i>)
Vegetazione delle depressioni costiere a <i>Molinia arundinacea</i>	6420	Praterie ad alte erbe mediterranee dei <i>Molinio-Holoschoenion</i>
Vegetazione idro-nitrofila a <i>Lythrum salicaria</i>	6430	Orli igrofili ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino
Vegetazione dei prati da sfalcio a <i>Arrhenatherum elatius</i>	6510	Prati da sfalcio di bassa quota (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
Vegetazione delle torbiere basse alcaline a <i>Cladium mariscus</i>	7210	*Paludi calcaree a <i>Cladium mariscus</i> e specie di <i>Caricion davallianae</i>
Vegetazione delle torbiere basse alcaline a <i>Schoenus nigricans</i>	7230	Torbiere basse alcaline
Vegetazione dei ghiaioni termofili a <i>Stipa calamagrostis</i>	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a <i>Fraxinus excelsior</i>	9180	*Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei <i>Tilio-Acerion</i>
Vegetazione dei greti montani a <i>Alnus incana</i>	91E0	*Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Vegetazione delle sponde dei fiumi di risorgiva ad <i>Alnus glutinosa</i>	91E0	*Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Vegetazioni delle paludi a <i>Alnus glutinosa</i>	91E0	*Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Vegetazione riparia a <i>Populus nigra</i>	92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
Vegetazione riparia a <i>Salix alba</i>	92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
Vegetazione infradunale a <i>Populus nigra</i> e <i>Populus alba</i>	92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>

Tab. 19. Corrispondenze tra i tipi vegetazionali e gli habitat di Allegato I della "Direttiva Habitat" 92/43/CEE . Con l'asterisco (*) vengono contraddistinti gli habitat prioritari.

Nell'area di studio sono presenti 27 Habitat Natura 2000 (tab. 20), di cui 8 prioritari. Questi complessivamente coprono, con 5077 ha, il 28,8 % dell'intera superficie. Se confrontate le aree dei soli habitat N2000, il 38% è rappresentato dai boschi ripariali (92A0), cui seguono i prati magri con il 15% (62A0). Gli altri habitat che raggiungono elevate superfici sono quelli relativi al greto attivo del fiume: 3220 (14%) e 3240 (13%).

Se il livello di osservazione passa alla superficie complessiva cartografata, i boschi ripariali ne rappresentano solamente l'11%, mentre il sistema del greto attivo si ferma poco sotto l'8%.

C'è comunque da rilevare che ben 22 habitat hanno coperture tra 0-1 %. Questo è dovuto in alcuni casi alle loro caratteristiche ecologiche intrinseche, ad esempio gli habitat alofili e psammofili (1210, 1410, 1420, etc.) che si trovano solamente nella zona deltizia, o i ghiaioni termofili (8130) che occupano i ripidi pendii del terrazzo fluviale antico. In gran parte degli altri, invece, la superficie ridotta è dovuta alla loro sostituzione da parte di habitat antropici non di Direttiva; tra questi vi sono soprattutto gli habitat dei prati umidi (6410) e delle torbiere basse alcaline (7210, 7230).

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	% (sugli habitat N2000)	% (sulla superficie complessiva)
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1,1	0,02	0,01
1410	Prati salati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	30,1	0,59	0,17
1420	Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	0,7	0,01	0,004
1510	*Steppe salate mediterranee (<i>Limonietales</i>)	1,0	0,02	0,01
2110	Dune embrionali mobili	0,3	0,01	0,002
2120	Dune mobili del cordone litorale ad <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	2,7	0,05	0,02
2130	*Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	1,1	0,02	0,01
2190	Depressioni umide interdunali	8,1	0,16	0,05
2250	*Dune costiere a <i>Juniperus</i> spp.	17,0	0,33	0,10
2270	*Dune a pinete di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	124,2	2,45	0,71
3150	Laghi naturali eutrofici con vegetazione di <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	7,2	0,14	0,04
3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea	716,3	14,11	4,07
3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	672,8	13,25	3,82
3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	19,9	0,39	0,11

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	% (sugli habitat N2000)	% (sulla superficie complessiva)
3270	Fiumi con depositi argillosi con vegetazione di <i>Chenopodium rubri</i> e <i>Bidenton</i> p.p.	7,1	0,14	0,04
5130	Formazioni di <i>Juniperus communis</i> su brughiere o prati calcarei	120,4	2,37	0,68
62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	795,2	15,66	4,52
6410	Praterie a Molinia su terreni calcarei e argillosi (<i>Molinion caeruleae</i>)	2,6	0,05	0,01
6420	Praterie ad alte erbe mediterranee dei <i>Molinio-Holoschoenion</i>	1,0	0,02	0,01
6430	Orli igrofilici ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino	0,7	0,01	0,004
6510	Prati da sfalcio di bassa quota (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	401,6	7,91	2,28
7210	*Paludi calcaree a <i>Cladium mariscus</i> e specie di <i>Caricion davallianae</i>	15,5	0,31	0,09
7230	Torbiere basse alcaline	0,4	0,01	0,002
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	3,4	0,07	0,02
9180	*Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei <i>Tilio-Acerion</i>	112,7	2,22	0,64
91E0	*Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	46,0	0,91	0,26
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	1968,4	38,77	11,19
TOT N2000		5077,5	100,00	28,85
Habitat non di Direttiva		12520,0		71,15
TOT complessivo		17597,5		100

Tab. 20. Superfici degli Habitat Natura 2000.

9.3 GAP-ANALYSIS LUNGO IL CORSO DEL TAGLIAMENTO

Per poter valutare quanta parte degli habitat del sistema fluviale sia sotto tutela, è stata effettuata un'analisi spaziale cartografica. Tramite processi di *geoprocessing* sono state sottratte alle superfici della cartografia complessiva, quelle che rientrano nei siti della rete Natura 2000. Le aree ottenute sono state messe a confronto con quelle degli habitat che si

trovano esclusivamente all'interno dei SIC e ZPS. Grazie a questa analisi, non solo è possibile capire in che quantità tali emergenze naturalistiche siano effettivamente conservate, ma anche dove ci siano estese superfici che necessiterebbero di tale protezione. Si tratta quindi di un supporto pianificatorio utile per una eventuale ridefinizione della rete Natura 2000.

Osservando i valori delle percentuali degli habitat (tab. 21) si possono fare le seguenti considerazioni generali: il sistema costiero presenta le superfici tutelate più elevate, essendo complessivamente compreso in due SIC. Anche quello delle paludi è abbastanza protetto in quanto sia i cladieti (7210) che i molinieti (6410) sono quasi del tutto inclusi nella rete Natura 2000. Gran parte degli altri habitat presenti con superfici rilevanti, invece, si trovano in condizioni di precaria tutela. I boschi ripari (92A0) sono fuori dalle rete per il 65% della loro superficie. Le altre componenti principali del fiume, saliceti di greto (3240) e vegetazione erbacea di greto (3220), sono rispettivamente esclusi per il 74% e 72%. Tra gli habitat prioritari la nuova cenosi identificata, che corrisponde all'habitat 9180, non è tutelata per il suo 83%. Da questi dati sostanzialmente si evince che lungo tutta l'asta del fiume elevate superfici di habitat di interesse comunitario non rientrano in aree protette.

Codice	Denominazione	Area di studio	Entro siti N2000		Fuori siti N2000	
		ha	ha	%	ha	%
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1,1	1,1	96,9	0,03	3,1
1410	Prati salati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	30,1	17,3	57,4	12,8	42,6
1420	Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	0,7	0,5	61,6	0,3	38,4
1510	*Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	1,0	0,7	70,4	0,3	29,6
2110	Dune embrionali mobili	0,3	0,3	100,0	0,0	0,0
2120	Dune mobili del cordone litorale ad <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	2,7	2,7	100,0	0,0	0,0
2130	*Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	1,1	1,1	100,0	0,0	0,0
2190	Depressioni umide interdunali	8,1	8,1	100,0		0,0
2250	*Dune costiere a <i>Juniperus</i> spp.	17,0	16,5	97,1	0,5	2,9
2270	*Dune a pinete di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	124,2	118,5	95,4	5,7	4,6

Codice	Denominazione	Area di studio	Entro siti N2000		Fuori siti N2000	
		ha	ha	%	ha	%
3150	Laghi naturali eutrofici con vegetazione di <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	7,2	1,7	22,9	5,6	77,1
3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea	716,3	197,9	27,6	518,4	72,4
3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	672,8	171,8	25,5	501,1	74,5
3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	19,9	11,7	58,8	8,2	41,2
3270	Fiumi con depositi argillosi con vegetazione di <i>Chenopodion rubri</i> e <i>Bidention</i> p.p.	7,1	4,3	60,5	2,8	39,5
5130	Formazioni di <i>Juniperus communis</i> su brughiere o prati calcarei	120,4	42,0	34,9	78,4	65,1
62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	795,2	333,3	41,9	461,9	58,1
6410	Praterie a <i>Molinia</i> su terreni calcarei e argillosi (<i>Molinion caeruleae</i>)	2,6	2,6	100,0	0,0	0,0
6420	Praterie ad alte erbe mediterranee dei <i>Molinio-Holoschoenion</i>	1,0	1,0	100,0	0,0	0,0
6430	Orli igrofili ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino	0,7	0,0	0,0	0,7	100,0
6510	Prati da sfalcio di bassa quota (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	401,6	54,3	13,5	347,2	86,5
7210	*Paludi calcaree a <i>Cladium mariscus</i> e specie di <i>Caricion davallianae</i>	15,5	15,2	97,9	0,3	2,1
7230	Torbiere basse alcaline	0,4	0,0	0,0	0,4	100,0
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	3,4	3,4	100,0	0,0	0,0
9180	*Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei <i>Tilio-Acerion</i>	112,7	18,3	16,2	94,4	83,8
91E0	*Foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	46,0	14,1	30,6	31,9	69,4
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	1968,4	685,5	34,8	1282,9	65,2

Codice	Denominazione	Area di studio	Entro siti N2000		Fuori siti N2000	
		ha	ha	%	ha	%
	TOT N2000	5077,5	1723,7		3353,8	
	Habitat non di Direttiva	12520,0	3066,8		9453,2	
	TOT complessivo	17597,5	4790,6		12807,0	

Tab. 21. Superfici degli habitat di Direttiva interessati o esclusi dalla rete Natura 2000.

Le figure seguenti (fig. 41 e fig. 42) evidenziano la distribuzione complessiva degli habitat Natura 2000 esterni alla rete. In particolare, in area montana solo un piccolo tratto del fiume rientra all'interno di un SIC (IT3310001 – Dolomiti Friulane), tutta la restante parte fino ad Osoppo è completamente esclusa. Lungo questa porzione sono presenti estese superfici di habitat di greto attivo del fiume (3220, 3240), gran parte del frassineto ripario (9180) e tutti i numerosi prati da sfalcio (6510).

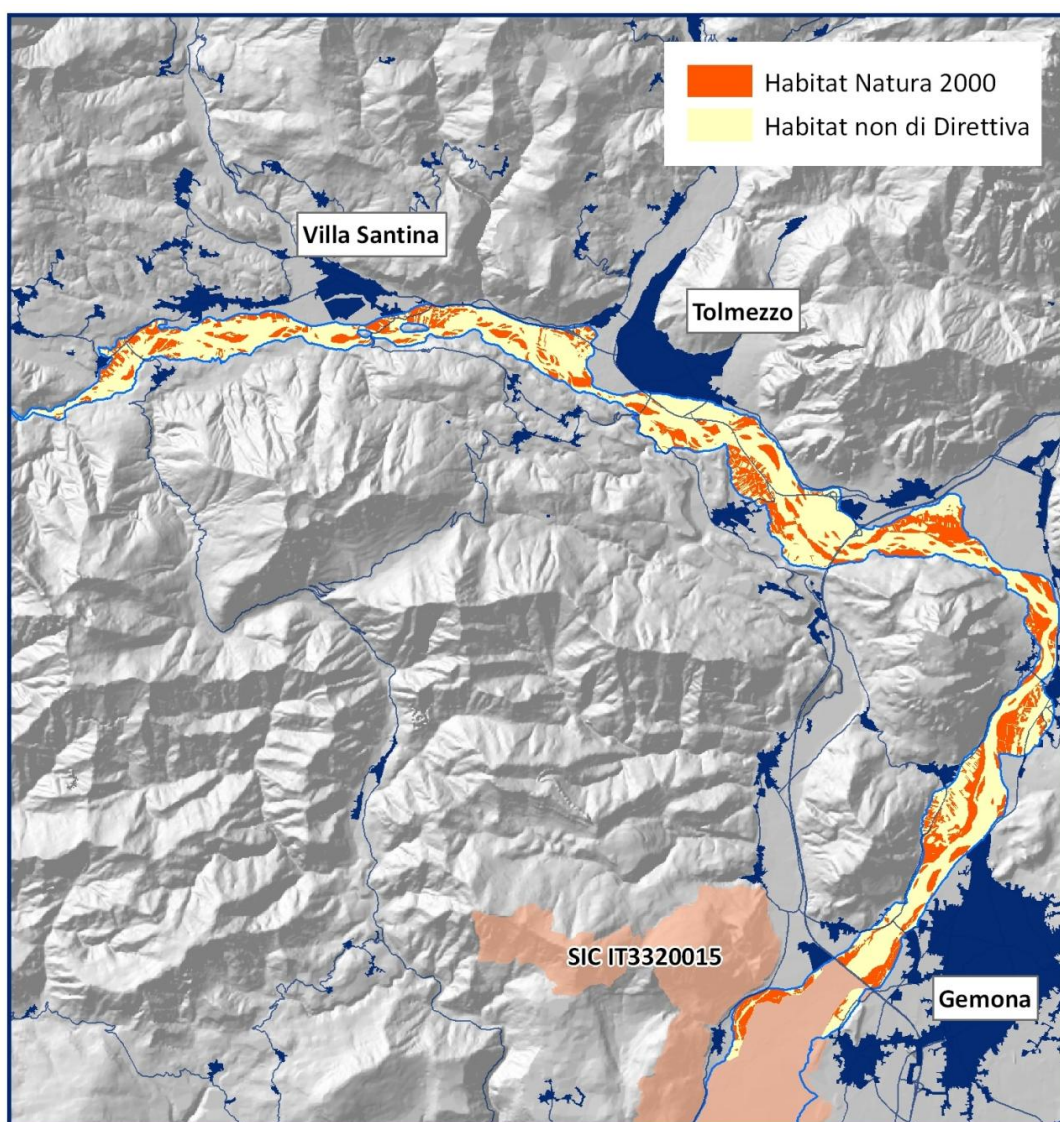


Fig. 41. Distribuzione degli Habitat Natura 2000 in area montana tra Gemona e Villa Santina

Anche gli habitat del corso planiziale del fiume risultano essere sotto scarsa tutela, nonostante siano tutti di Allegato I, a differenza dell' area montana, ad eccezione degli ambienti afitoici (ghiaie e sabbie) e delle superfici agricole intensive o infrastrutture. Anche per questo motivo, ciò che resta degli habitat di rilevanza europea andrebbe dovrebbe essere oggetto di maggiore tutela a fini conservazionistici.

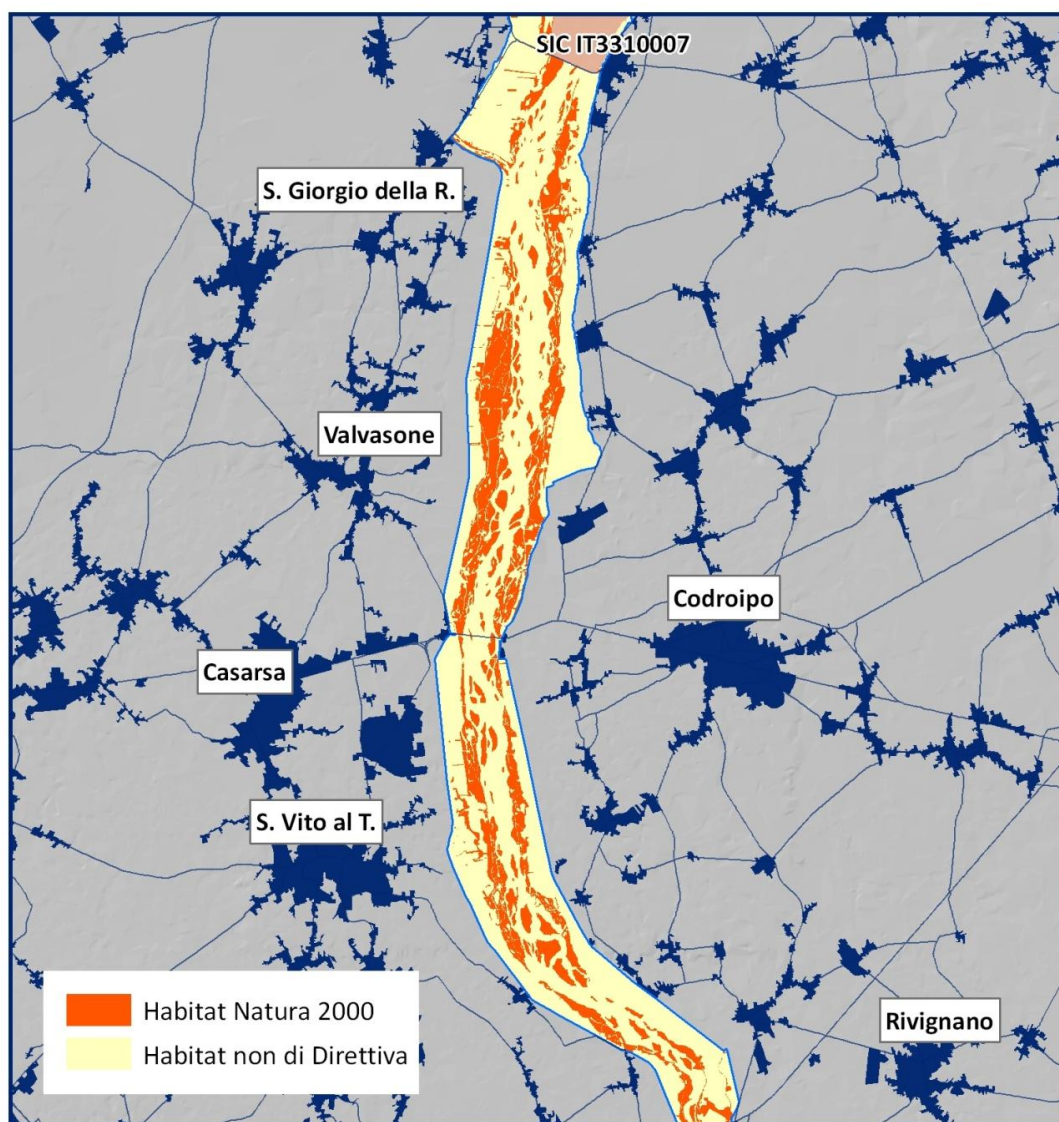


Fig. 42. Distribuzione degli Habitat Natura 2000 in area planiziale tra S. Giorgio della Richinvelda e Rivignano.

10. Conclusioni

Le analisi effettuate hanno portato ad una conoscenza complessiva sullo stato vegetazionale e paesaggistico in cui si trova il corso del fiume Tagliamento. Lo studio ha permesso l'integrazione di dati provenienti da diverse discipline permettendo un'analisi multiscalare del fiume. Il sistema classificatorio gerarchico proposto, che costituisce l'obiettivo finale di ogni conoscenza della natura, infatti, permette di andare dal generale al particolare correlando processi deduttivi e induttivi di analisi.

Le osservazioni geomorfologiche effettuate hanno permesso di caratterizzare il Tagliamento nelle sue diverse caratteristiche, sia idrologiche che deposizionali. Da questo punto di vista sono emerse alcune criticità legate alla presenza di sbarramenti, espansioni urbane in area golenale, prese idriche, controllo del suo naturale divagare tramite arginature. Il primo sbarramento è presente già poco dopo la sorgente mentre il secondo si trova nei pressi di Caprizzi. Un importante diga, che influisce direttamente sull'idrologia del fiume, è posta lungo l'affluente Lumiei all'atezza di Sauris di Sotto andando a costituire un esteso invaso. In questo periodo in cui le energie rinnovabili sono all'attenzione di tutti è necessario capire come far convivere la necessità di avere energia pulita con quella di non alterare eccessivamente i corsi d'acqua più importanti privandoli delle loro funzioni ecologiche. Si tratta di intervenire sia sul deflusso minimo vitale per l'ittiofauna e di non alterare, oltre un certo limite, l'idrologia del fiume pena la sparizione di cenosi legate all'attività dell'acqua. Ad esempio, nei pressi del primo sbarramento che manda in secca un lungo tratto del fiume, l'*Aceri-Alnetum incanae*, non più sottoposto al naturale regime idrico, sta subendo un processo di senescenza che lo porta a trasformarsi in una pecceta.

Tracciando i limiti laterali del fiume si sono evidenziati i punti più critici in cui in aree di espansione naturale del fiume, con tempi di ritorno decennali, si trovano le aree produttive di Villa Santina, Tolmezzo e Amaro, quest'ultima tuttora in fase di espansione.

Sebbene la funzionalità idrologica del fiume nella parte superiore sia ancora soddisfacente, lo stesso non si può dire del tratto che scorre nell'ultima parte della Bassa pianura. I diversi meandri sono oramai ingessati all'interno di potenti arginature che non ne permettono più il

naturale divagare. Le aree golenali sono state sacrificate per lasciare spazio alle attività agricole di tipo intensivo.

L'analisi della diversità cenotica ha portato all'individuazione di ben 74 tipologie vegetazionali di cui 60 naturali o semi-naturali. Questa informazione ci indica come, rispetto al altri fiumi alpini, la biodiversità sia ancora notevolmente elevata lungo il fiume. Si possono inoltre trovare ambiti che presentano degli aspetti ancora inesplorati dal punto di vista vegetazionale; a dimostrazione di ciò sono state trovate ben tre nuove cenosi non ancora descritte (boschi a *Fraxinus excelsior*, cespuglietti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*, isole con vegetazione a *Populus nigra* e *Salix eleagnos*). Gli "hot-spot" della biodiversità si trovano soprattutto nella zona deltizia e lungo il tratto eso-mesalpico. Diverse cenosi si trovano però in forte stato di alterazione biologica. Soprattutto dove l'inquinamento delle acque e dei suoli è molto elevato si può assistere anche alla forte ingressione di specie neofitiche o ruderali all'interno di cenosi naturali. Un esempio eclatante è la profonda modifica dell'*Epilobio-Scrophularietum caninae* o del *Leontodonto berinii-Chodrilletum* che vengono massicciamente invasi da specie del *Dauco-Melilotion* a strategia ruderale. In area golenale, invece, fortissimi sono gli impatti dell'attività agricola. Questa, da una parte oblitera significative superfici di vegetazioni naturali, dall'altra induce un'elevata eutrofizzazione del sistema che ha permesso a specie nitrofile fortemente competitive di espandersi su superfici molto estese. E' il caso soprattutto di *Amorpha fruticosa*, specie nordamericana, che grazie alle sue caratteristiche biologiche ha invaso gran parte dei corsi d'acqua del sud Europa. La sua forza rigenerativa fa sì che in poco tempo occupi ampi spazi andando a costituire cenosi monofitiche, compatte e permanenti; nonché di sostituire lo strato arbustivo originario di buona parte di buona parte delle ripisilve.

Per quanto concerne la connettività territoriale la cartografia della vegetazione ci permette di osservare che le formazioni vegetali sono abbastanza continue e contigue lungo tutta la parte montana fino al Campo di Osoppo. Da questo punto l'impatto antropico si comincia a sentire sempre di più e i suoi effetti si ripercuotono nella frammentazione delle formazioni vegetali. Scendendo lungo la pianura si trovano anche estese superfici agricole che si intrappongono nel continuum delle formazioni ripariali. Tale impatto limita fortemente la funzionalità ecologica del fiume, che dovrebbe rappresentare la tipologia di corridoio ecologico per eccellenza. A maggior ragione un fiume alpino che collega le montagne al mare.

Dal punto di vista del paesaggio vegetale sono stati individuati nove geosigmeti (unità di paesaggio). Questi rappresentano dei tasselli importanti per le analisi di tipo territoriale a

media scala e soprattutto possono essere una base per un approccio più ecologico alla pianificazione. I diversi piani che regolamentano l'uso del suolo (comunali, provinciali e regionali) dovrebbero dotarsi di un tale strumento che permetterebbe di individuare le principali caratteristiche ambientali di un'area riassumendone i caratteri climatici, geomorfologici, pedologici e vegetazionali. Una pianificazione sistemica del territorio dovrebbe conservare i tratti essenziali sia geomorfologici che biotici di ciascun geosigmeto; così come a livello europeo la conservazione della biodiversità e delle funzioni ecosistemiche vanno preservate nell'ambito delle "ecoregioni". Le analisi ecologiche del paesaggio possono fornire un supporto anche per quel che riguarda le attività di ripristino ambientale. Tramite questi studi, infatti, è possibile risalire alle diverse tipologie vegetali presenti in un'area riassumendone i rapporti temporali (seriali), spaziali (catenali) e strutturali (composizione floristica).

Dal punto di vista della tutela il Tagliamento non si trova in un buono stato. I siti Natura 2000 coprono a mala pena circa un quarto dell'interno fiume, aree golenali comprese. La *gap-analysis* ha rivelato che l'area che viene maggiormente tutelata è quella del delta, compresa in due SIC, uno sul lato veneto e l'altro in quello friulano. Il tratto completamente scoperto è quello montano: dalla sorgente ad Osoppo non sono presenti siti Natura 2000. Gli habitat meno tutelati sono: 6510 (Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), 3240 (Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*) e 5130 (Formazioni di *Juniperus communis* su brughiere o prati calcarei) con il 65% della loro superficie complessiva all'esterno della rete. Sarebbe auspicabile, quindi, una profonda revisione di tale strumento proponendo una ZPS che coprisse tutto il corso del Tagliamento valorizzandone la sua caratteristica di importante corridoio ecologico come del resto veniva già intuito nel PURG del 1978.

Bibliografia

- Arrigoni P. V. & Papini P., 2003. La vegetazione del sistema fluviale Lima – Serchio (Toscana settentrionale). *Parlatorea*, VI: 95-129.
- Ashmore P., 1991. Channel morphology and bed load pulses in braided, gravel-bed streams. *Geografiska Annaler*, 73A: 37-52.
- Baldoni M. & Biondi E., 1993. La vegetazione del medio e basso corso del fiume Esino (Marche-Italia Centrale). *Studia Botanica*, 11: 209-257.
- Bianco F., Bondesan A., Paronuzzi P., Zanetti M. & Zanferrari A. (a cura di), 2010. *Il Tagliamento*. Ed. Cierre, 67-91 pp. Verona
- Biondi E., 1994. The phytosociological approach to landscape study. *Ann. Bot. (Rome)*, 52: 135-141.
- Biondi E., 1996. L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio. In: Loidi J. (ed.) *Advances en fitosociologia*. Universidad del Pais Vasco, pp. 13-22.
- Biondi E., 1997. La geobotanica nello studio ecologico del paesaggio. *Ann. Accad. Ital. Sci. Forest.*, XLV: 3-39.
- Biondi E., 2007. Lo studio del Paesaggio e il contributo delle discipline scientifiche. *Atti del convegno Nazionale ANISN*: 19 - 48.
- Biondi E., Baldoni M. & Talamonti M.C., 1995. Il fitoclima delle Marche. In: *Atti del convegno "Salvaguardia e gestione dei beni ambientali nelle Marche"* (Ancona, 8-9 aprile 1991). Tipolit. Trifolgi, Ancona: 21-70.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 1997. La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna). *Fitosociologia*, 34: 69-110.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 1999. La vegetazione del Parco Fluviale dello Stirone (Emilia-Romagna). *Fitosociologia*, 36(1): 67-94.
- Biondi E., Calandra R., Gigante D., Pignatelli S, Rampiconi E. & Venanzoni R., 2002. *Il paesaggio vegetale della Provincia di Terni*. Provincia di Terni, Università di Perugia (ed.), 104 pp.
- Blasi C., 1994. Fitoclima del Lazio. *Fitosociologia*, 27: 151-176.
- Blasi C., 1995. Fitosociologia del paesaggio e progettazione ambientale. *Colloq. Phytosoc.*, 21: 311-141.
- Blasi C. (ed.), 2010. *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner S.r.l. Roma, 538 pp.

- Blasi C., Mazzoleni S. et Paura B., 1988. Proposta per una regionalizzazione fitoclimatica della regione Campania. Atti 2 Colloquio su "Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico del mediterraneo". Edizioni Orantes, Lecce.
- Blasi C., Filibeck G., Frondoni R., Rosati L. & Smiraglia D., 2004. The map of vegetation series of Italy. *Fitosociologia*, 41(1) suppl. 1: 21-25.
- Bondesan A. & Meneghel M., 2004. Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia. Ed. Esedra, pp. 113-138, Padova.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. 3rd ed. Wien: Springer Verlag.
- Caniglia G., Salviato L., 1982. Le casse di colmata nella laguna media, a Sud di Venezia – IX. Catalogo floristico e rappresentazione cartografica della vegetazione della cassa B. Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat. 7(2): 103-118, Venezia.
- Carulli G. B. (a cura di), 2007. Carta geologica del Friuli Venezia Giulia (1: 150.000) e note illustrative. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Servizio Geologico, Carta e vol. 44 pp.
- Cita M. B. & Corselli C., 1990. Messinian paleogeography and erosion surface in Italy: an overview. *Paleogeography, Paleoclimatology Paleoecology*, 77: 67-82.
- Comin S., 2000. Formazioni di elofite ed erbe igrofile in Friuli – Venezia Giulia. Tesi di Laurea in botanica, A.A. 1999-2000. Università degli studi di Trieste - Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di laurea in Scienze naturali (inedit). (Relatore: prof.ssa Chiapella Feoli L.; Correlatori: prof. Poldini L., dott.ssa Vidali M.).
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti, 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, 537 pp., Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti, 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, 139 pp., Camerino.
- Cucchi F., Finocchiaro F. & Muscio G. (a cura di), 2010. Geositi del Friuli Venezia Giulia. Reg. Auton. Friuli Venezia Giulia – Direz. Centr. ambiente e lavori pubblici, Univ. studi Trieste – dipart. Sci. Geologiche ambientali e marine, prima ristampa riv. e cor., 383 pp. Udine. (<http://www.geoscienze.units.it/geositi/>) consultato il: 10/02/2012.
- Dakskobler I., 2007. Phytosociological and floristic analysis of riverine forests in the Soča valley (Western Slovenia). *Razprave*, 48(2): 25-138.
- Edwards, P.J., Kollmann, J., Gurnell, A.M., Petts, G.E., Tockner, K. & Ward, J.V. (1999) A conceptual model of vegetation dynamics on gravel bars of a large Alpine river. *Wetlands Ecology and Management*, 7: 141-153.

- Ellmauer T., Mucina L., 1993. *Molinio-Arrhenatheretea*. In: Mucina L., Grabherr G, Ellmauer T. (eds.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I – Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, pp. 297-401. Jena, Stuttgart, New York.
- Feoli Chiapella L., Poldini L., 1994. Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobot.* 13(1993): 3-140.
- Fontana A., Mozzi P. & Bondesan A., 2004. L'evoluzione morfologica della pianura veneto-friulana. In: Bondesan A. & Meneghel M. (a cura di), Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia. Ed. Esedra, pp. 113-138, Padova.
- Fontana A., 2004. Tra Tagliamento e Livenza. In: Bondesan A. & Meneghel M. (a cura di), Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia. Ed. Esedra, pp. 395-217, Padova.
- Fontolan G., 2010. Il nastro litoraneo tra banchi di sabbia e moto ondoso. In: Bondesan A., Caniato G., Vallerani F. & Zanetti M. (a cura di), Il Piave. Cierre ed., 152-159 pp. Verona.
- Forman R. T. T. & Godron M., 1986. Landscape ecology. John Wiley & Sons, 620 pp. New York.
- Gafta D. & Pedrotti F., 1998. Fitoclima del Trentino Alto-Adige. *Studi Trentini di Scienze Naturali-Acta biologica*, 73: 55-111.
- Gamper U., Filesì L., Buffa G. & Sburlino G., 2008. Diversità fitocenotica delle dune costiere nord-adriatiche 1 – Le comunità fanerofitiche. *Fitosociologia* 45(1): 3-22.
- Géhu J.-M., 1988. L'analyse symphytosociologique & géosymphytosociologique de l'espace. *Théorie & méthodologie*. Coll. Phytosociol., 17: 11-46.
- Grisebach A.H.R., 1972. Die vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Engelmann Verlag. Leipzig.
- Gurnell A. M., Petts G. E., Harris N., Ward J. V., Tockner K., Edwards P. J. & Kollmann J., 2000. Large wood retention in river channels: the case of the Fiume Tagliamento, Italy. *Earth surface processes and landforms*, 25: 255-275.
- Gurnell A. M., Petts G. E., Hann D. M., Smith P. B. G., Edwards P. J., Kollmann J., Ward J. V. & Tockner K., 2001. Riparian vegetation and island formation along the gravel-bed Fiume Tagliamento, Italy. *Earth surface processes and landforms*, 26: 31-62.
- Humboldt A. Von, 1807. Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer. Tübingen and Paris, 182 pp.
- Karreberg S., 2002. Tree regeneration on the flood plain of an alpine river. Tesi di dottorato, ETH Zurigo.

- Marocco R., 1991. Evoluzione tardo pleistocenica-olocenica del delta del fiume Tagliamento e delle lagune di Marano e Grado (Golfo di Trieste) *Il Quaternario*, 4: 223-232.
- Martini F., 1987. L'endemismo vegetale nel Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia*, 13: 339-399.
- Matuszkiewicz W. & Matuszkiewicz A., 1981. Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. V: Dierschke, H. (ed): *Syntaxonomie. Ber. Int. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1980* (Vaduz): 123-148.
- Mazzoleni S., Lo Porto A. et Blasi C., 1992. Multivariate analysis of climatic patterns of the Mediterranean basin. *Vegetatio* 98: 1-12.
- Meneghel M., 2000. I caratteri morfologici del bacino montano. In: Bondesan A., Caniato G., Vallerani F. & Zanetti M. (a cura di), *Il Piave*. Cierre ed., 73-83 pp. Verona.
- Meneghel M., 2010. Geomorfologia del bacino montano. In: Bianco F., Bondesan A., Paronuzzi P., Zanetti M. & Zanferrari A. (a cura di), 2010. *Il Tagliamento*. Ed. Cierre, 67-82 pp. Verona.
- Miller Ph. C., 1982. Environmental constraints to vegetation form in mediterranean type ecosystems. *Ecologia Mediterranea* T. VIII, Fasc. 1-2: 411-416.
- Oriolo G. & Poldini L., 2002. Willow gravel bank thickets (*Salicion eleagni-Daphnoides* (Moor 1958) Grass 1993) in Friuli Venezia Giulia (NE Italy). *Hacquetia* 1/2: 141-156.
- Orsomando E., Catorci A., Raponi M. et Pitzalis M., 2000. The phytoclimate of Umbria. *Parlatorea* IV: 5-24.
- Paiero M., 2010. L'alta pianura: dallo sbocco della valle montana alla fascia delle risorgive. In: Bianco F., Bondesan A., Paronuzzi P., Zanetti M. & Zanferrari A. (a cura di), 2010. *Il Tagliamento*. Ed. Cierre, 119-127 pp. Udine.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996. *Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente*, 23. Camerino.
- Penk A. & Brückner E., 1909. *Die Alpen im Eiszeitaler*. III: 717-1199.
- Pignatti S., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Il popolamento vegetale. *Boll. Mus. Civ. Venezia*, 12: 61-142.
- Pirone G., 1995. La vegetazione alofita della costa abruzzese (Adriatico Centrale). *Fitosociologia* 30: 233-256.
- Pirone G. & Ferretti C., 1999. Flora e vegetazione spontanee della città di Pescara (Abruzzo, Italia). *Fitosociologia* 36(1):111-155.
- Podani J. 1993. *Syn-Tax: PC-computers programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Version 5.0, user's guide*. Budapest, Hungary: Scientia Publishing. pp. 1-104.

- Poldini L., 1966. Il miglioramento dei prati naturali di montagna. Rilievi botanici del campo sperimentale (*Arrhenatheretum*) di Chialminis (Prealpi Giulie Occidentali). N. Ann. Ist. Agr. Sper. Gorizia, serie 2, 48: 1-19.
- Poldini L., 1984. Eine neue Waldkieferngesellschaft auf Flussgeschiebe der Südostalpen. Acta Bot. Croat., 43: 235-242, Zagreb.
- Poldini L., 1989. La vegetazione del Carso isontino e triestino. Ed. Lint, pp. 315, Trieste.
- Poldini L., 2009. Guide alla Flora – IV. La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Le guide di Dryades 5 – Serie Florae IV (F – IV). Ed. Goliardiche, pp. 732, Trieste.
- Poldini L. & Martini F., 1994. La vegetazione delle vallette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli (NE Italia). Studia Geobot. 13 (1993): 141-214.
- Poldini L. & Oriolo G., 1995. La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (NE Italia). Studia Geobot. 14 (suppl. 1)(1994): 3-48.
- Poldini L. & Vidali M., 1995. Cenosi arbustive nelle Alpi sudorientali (NE-Italia). Coll. Phyt., 24: 141-167.
- Poldini L., Oriolo G., Mazzolini G., 1998. The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). Studia Geobot. 16: 5-32.
- Poldini L., Vidali M. & Fabiani M.L., 1999. La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli – Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione Alto – Adriatica. Studia Geobot. 17: 3-68.
- Poldini L., Oriolo G. & Vidali M., 2001. Vascular flora of Friuli-Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index. Studia Geobot., 21: 3-227, Trieste.
- Poldini L. & Vidali M., 2002. Brackwasser-Schilf-Röhrichte im Nordadriatischen Raum. Razprave IV razreda SAZU 43(3): 338-345.
- Poldini L., Stoch F., Tomasella M. & Vidali M., 2006. Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Parte III - La metodologia di valutazione degli habitat. Applicazione del modello valutativo alle aree campione. Allegati e Tabelle. Region. autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio Valutazione Impatto Ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia.
(<http://www.indicatoriambientali.regione.fvg.it/Sira/template.jsp?dir=/rafvg/cms/sira/webgiscartanatura/habitat/>; consultato il: 10/02/2011).
- Poldini L. & Bressan E., 2007. I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia nord-orientale): Fitosociologia, 44(2): 15-54.

- Poldini L., Vidali M., Ganis P., 2011. Riparian *Salix alba*: Scrubs of the Po lowland (N-Italy) from an European perspective. *Plant Biosystem*, 145(1): 132-147.
- Poli D., Cabras M. & Fanzutti G. P., 2006. Variazioni del basso corso del fiume Tagliamento nel 1900. *La bassa*, 53: 23-45.
- Rivas-Martínez S., 1982. Etages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. *Ecologia Mediterranea* T. VIII, Fasc. 1-2: 275-288.
- Rivas-Martínez S., 1987. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. In: Peinado M. & Rivas-Martínez S. (ed.) *La vegetación de España*: 19-45. Ed. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.
- Rivas-Martínez S., 2004. Global Bioclimatics (Clasificación bioclimática de la Tierra). Phytosociological Research Center, J.M. Usandizaga, 46. E-28409 Los Negrales, Madrid. Departamento de Biología Vegetal II (Botánica). Facultad de Farmacia, Universidad Complutense. (http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics_0.htm#1a; consultato il: 10/02/2011).
- Rivas-Martínez S., 2005. Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystem*, 139(2): 135-144.
- Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G & Poldini L., 2004. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale 1 – La classe *Lemnetea* Tüxen ex O. Bòlos et Masclans 1955.
- Sburlino G., Buffa G., Filesi L. & Gamper U., 2008. Phytocenotic originalità of the N-Adriatic coastal sand dunes (Northern Italy) in the European context: The *Stipa veneta*-rich communities. *Plant Biosystems* 142(3): 533-539.
- Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G., Poldini L. & Bracco F., 2008. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale 2- La classe *Potametea* Klika in Klika et V. Novák 1941. *Fitosociologia*, 45(2): 3-40.
- Sburlino G., Poldini L., Venanzoni R. & Ghirelli L., 2011. Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context. *Plant Biosystem*, 145: 148-171.
- Sburlino G., Poldini L., Andreis C., Giovagnoli L. & Tasinazzo S., 2012. Phytosociological overview of the Italian *Alnus incana*-rich riparian woods. *Plant Sociology* 49(1): 39-53.
- Schubert R., Hilbig W., Klotz S., 2001. *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 132-133.
- Scott, J.M., Davis, F., Csuti, B., Noss, R.F., Butterfield, B., Groves, C., Anderson, H., Caicco, S., D'Erchia, F., Edwards, T.C., Jr., Ulliman, J. and Wright, G. 1993. Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs*, 123: 3-41.

- Sgobino F. (a cura di), 1992. Il campo di Osoppo-Gemona. WWF sez. Friuli Collinare, pp. 22.
- Šilc U. & Čarni A., 2012. Conspectus of vegetation syntax in Slovenia. *Hacquetia*, 11/1: 113-164.
- Spampinato G., 1996. Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia. *Giorn. Bot. Ital.*, 130(1): 177-185.
- Strahler A. N., 1975. *Physical Geography*. Wiley, New York, 442 pp.
- Todesco F., 2004. Aspetti morfometrici del bacino montano del fiume Tagliamento. Tesi di laurea, Univ. di Padova, Dip. di Geografia.
- Troll, C. 1971. Landscape ecology (geo-ecology) and biogeocenology: a terminological study. *Geoforum* 8: 43-46.
- Ubaldi D., Puppi G., & Zanotti A.L., 1996. Cartografia fitoclimatica dell'Emilia-Romagna (carta 1:50.000). Collana Studi e Documentazioni, Regione Emilia-Romagna, 80 pp.
- Urban Š. & Čarni A., 2012. Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. *Hacuquetia*, 11/1: 113-164.
- Venanzoni R. & Gigante D., 2000. Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). *Fitosociologia*, 32(2): 13-63.
- Venturini C., 2003. Il Friuli nel Quaternario: l'evoluzione del territorio. In Muscio M. (a cura di), 2003. *Glacies. L'età dei ghiacci in Friuli. Ambienti climi e vita negli ultimi 100.000 anni*. Museo friulano di Storia Naturale – Comune di Udine, 23-106 pp. Udine
- Venturini C., 1983. Il Paleozoico carnico: dieci momenti geologico-evolutivi. In: Venturini C. (a cura di), 1983. *Il Paleozoico carnico. La voce, i fossili, gli ambienti*. Comune di Udine, 47-101 pp.
- Walter H., 1983. *Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere*. Springer-Verlag, Berlin.
- Ward W. J., Tockner K., Edwards P. J., Kollmann J., Bretschko G., Gurnell A. M., Petts G. E. & Rossaro B., 1999. A reference river system for the Alps: the Fiume Tagliamento. *Regulate Rivers: Resarch and Management*, 15: 63-75.
- Westoff V., & van der Maarel E., 1978. The Braun-Blaquet approach. In: Whittaker RH. (ed.), *Ordination and classification of communities*, 2nd Ed. The Hague: Dr. W. Junk., 617-722 pp.
- Wimbledon W.a.P., 1996. Geosites - a new conservation initiative. *Episodes* 19: 87-88.
- Woodward F.I. et Williams F.G., 1987. Climate and plant distribution at global and local scales. *Vegetatio* 69: 189-197.

Zupančič M. & Žagar V., 1998. Pine forests in the valley of the river Sava (Slovenia) upper stream. Razprave XXXIX: 279-328

Ringraziamenti

Le prime persone che vorrei ringraziare sono le due guide scientifiche che mi hanno accompagnato in questi anni di ricerca e studio.

Ho avuto la fortuna di poter stendere questo lavoro accanto al prof. Poldini, che, oltre ad avermi trasmesso molti contenuti, mi ha anche guidato nell'applicazione nel metodo scientifico fondato sul rigore e la speculazione. Con Lui ogni escursione in campo non è stata mai banale, ogni osservazione ha sempre avuto un significato profondo andando anche al di là dell'oggetto analizzato in sé. Davanti a queste figure, la cui conoscenza ha dimensioni universali, non si può che provare piacere dal semplice ascolto. L'incontro con il professore non passerà senza lasciare traccia nella mia vita personale, culturale e scientifica.

Un profondo ringraziamento va anche al prof. Fanzutti per lo sforzo fatto nel poter far incontrare il linguaggio geologico con quello naturalistico. Mi ha aperto gli occhi su parole e concetti che spesso noi naturalisti usiamo in maniera impropria dando quindi al lavoro un valore analitico importante anche da questo punto di vista. Numerose sono state le ore passate assieme osservando cartografie e tracciando confini, non posso fare altro che ringraziarlo ulteriormente per tutto il tempo che mi ha dedicato, con tanta pazienza. Adesso finalmente potrà dedicarsi, senza petulanti interruzioni, alle sue "chioccioline".

Per la stesura del manoscritto ringrazio tanto la dott. sa Marisa Vidali che ha passato le serate a leggere e correggere piuttosto che a riposarsi dalle fatiche giornaliere. Cara Marisa ti ringrazio veramente di cuore.

Dal punto di vista logistico ringrazio la Stazione forestale di Tolmezzo che mi ha accompagnato in posti altrimenti inaccessibili con i miei mezzi.

Cari mamma e papà grazie, come sempre, di tutto: della vostra presenza, del vostro stimolo e del vostro amore.

Alla fine di questo lungo percorso, infine, devo ringraziare chi mi ha sostenuto e incoraggiato ogni giorno, mia moglie Silvia. Grazie anche per la nostra seconda figlia che è nata proprio durante questo periodo e che è stata uno stimolo in più per portare fino in fondo questo lavoro. Nell'ultimo anno, nonostante il percorso faticoso che sta attraversando con coraggio, è riuscita a darmi la necessaria tranquillità per concludere questa importante tappa della mia maturità professionale e scientifica.

Allegato 1

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SUL FIUME TAGLIAMENTO

- Arscott D. B., Tockner K. & Ward J. V., 2000. Aquatic habitat structure and diversity along the corridor of an Alpine floodplain river (The Fiume Tagliamento). *Arch. Hydrobiol.*, 149: 679-704.
- Arscott D.B., Tockner K. & Ward J. V., 2001. Thermal heterogeneity along a braided floodplain river (Tagliamento River, northeastern Italy). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58: 2359-2373.
- Arscott D.B., Tockner K. & Ward J. V., 2002. Geomorphic dynamics along a braided-river corridor in the Alps (Fiume Tagliamento, NE Italy). *Ecosystems* 5: 802-814.
- Arscott D.B., Glatthaar R, Tockner K. & Ward J. V., 2002. Larval black fly distribution and diversity along a braided floodplain river in the Alps (Tagliamento River, Italy). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 28: 524-531.
- Astori, A., 1993. Morfologie alluvionali e dinamica fluviale di un fiume-torrente Alpino: il F.Tagliamento a Tolmezzo (Carnia). Tesi di Laurea, Univ. di Padova.
- Edwards, P.J., Kollmann, J., Gurnell, A.M., Petts, G.E., Tockner, K. & Ward, J.V. (1999) A conceptual model of vegetation dynamics on gravel bars of a large Alpine river. *Wetlands Ecology and Management*, 7: 141-153.
- Edwards, P.E., Kollmann, J., Tockner, K. & Ward, J.V. 1999. The role of island dynamics in the maintenance of biodiversity in an Alpine river system. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH* 65: 73-86.
- Gurnell, A.M., Petts G.E., Hannah D.M., Smith B.P.G., Edwards P.J., Kollmann J., Ward J.V. & Tockner K., 2000. Wood storage within the active zone of a large European gravel-bed river. *Geomorphology*, 34: 55-72.
- Gurnell A. M., Petts G. E., Harris N., Ward J. V., Tockner K., Edwards P.J. & Kollmann, J., 2000. Large wood retention in river channels: The case of the Fiume Tagliamento, Italy. *Earth Surface Processes and Landforms*, 25: 255-275.
- Gurnell A.M., Petts G.E., Hannah D.M. , Smith B.P.G., Edwards P.J., Kollmann J. , Ward J.V. & Tockner K. 2001. Riparial vegetation and island formation along the gravel-bed Fiume Tagliamento, Italy. *Earth Surf. Process. and Landforms*, 26: 31-62.
- Heidt E., Framenau V., Hering D. & Manderbach R., 1998. Die Spinnen- und Laufkäferfauna auf ufernahen Schotterbänken von Rhone, Ain (Frankreich) und Tagliamento (Italien)

- (Arachnida: Araneae; Coleoptera: Carabidae). Entomol. Z., 108: 142-153.
- Kaiser E., Arscott D. B., Tockner K. & Sulzberger B., 2004. Sources and distribution of organic carbon and nitrogen in the Tagliamento River, Italy. Aquatic Sciences, 66: 103-116.
- Kahlen M., 2002. Die Käfer der Ufer und Auen des Tagliamento (Erster Beitrag: Eigene Sammelergebnisse). Gortania, 24: 147-202.
- Karaus, U., Bottinelli, L., Claret, C., Sporka, F. & Tockner, K. Submitted. Hydrologic connectivity and temporal dynamics of benthic invertebrates in a braided river (Tagliamento, NE-Italy). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.
- Klaus I., Baumgartner C. & Tockner K., 2001. Die Wildflusslandschaft des Tagliamento Friaul als Lebensraum einer artenreichen Amphibiengesellschaft. Zeitschrift für Feldherpetologie, 8: 1-10.
- Kollmann J., Vieli M., Edwards P.E., Tockner K. & Ward J.V. 1999. Interactions between vegetation development and island formation in the Alpine river Tagliamento. Applied Vegetation Science, 2: 25-36.
- Kretschmer W., 1996. Hydrobiologische Untersuchungen am Tagliamento. - Jahrbuch des Vereins Schutz der Bergwelt, 61: 87 -108.
- Kuhn K., 1995. Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. Jb. Ver. Schutz Bergwelt, 60: 71-86.
- Kuhn K., 2005. Die Kiesbänke des Tagliamento Friaul, Italien - Ein Lebensraum für Spezialisten im Tierreich. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt (München), 70: 37-44.
- Lippert W., Müller N., Rossel S., Schauer T. & Vetter G., 1995. Der Tagliamento - Flussmorphologie und Auenvegetation der greissten Wildflusslandschaft der Alpen. Jahrbuch des Vereins. Schutz der Bergwelt, 60: 11-70.
- Marocco R., 1991. Evoluzione tardo pleistocenica-olocenica del delta del fiume Tagliamento e delle lagune di Marano e Grado (Golfo di Trieste) Il Quaternario, 4: 223-232.
- Martinet F. & Dubost M., 1992. Die letzten naturnahen Alpenflüsse-Versuch eines Inventars. CIPRA, Vaduz, FL.
- Müller N., 1995. River dynamics and floodplain vegetation and their alterations due to human impact. Arch.Hydrobiol.Suppl. 101: 477-512.
- Mosetti, F. (1983) Sintesi sull'idrologia del Friuli-Venzia Giulia. Quaderni dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venzia Giulia,n. 6, 295 pp.
- Müller N. & Cavallo G., 1998. Tagliamento König der Alpenflüsse - in: Int. Alpenschutz-Kom.

- CIPRA (Ed.): Alpenreport 1: 183-186.
- Müller N., 1993. Tagliamento. Garten und Landschaft, 103: 55-58.
- Müller N., 2005. Die herausragende Stellung des Tagliamento (Friaul, Italien) im Europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt (München), 70: 19-35.
- Petts G.E., Gurnell A.M., Gerrard A.J., Hannah D.M., Hansford B., Morrissey I., Edwards P.J., Kollmann J., Ward J.V., Tockner K. & Smith B.P.G., 2000. Longitudinal variations in exposed riverine sediments: a context for the development of vegetated islands along the Fiume Tagliamento, Italy. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 10: 249-266.
- Poldini L. (1984), Eine neue Waldkiefernngesellschaft auf Flussgeschiebe der Sudostalpen, *Acta Bot. Croatia*, 43: 235-242
- Poldini L., Martini F. (1990). Variazione delle caratteristiche vegetazionali degli alvei del fiume Fella e dei suoi affluenti. *Comunità Montana Canal del Ferro - Val Canale, Pontebba*, p. 7-43.
- Poli D., Cabras M. & Fanzutti G. P., 2006. Variazioni del basso corso del fiume Tagliamento nel 1900. *La bassa* (ed.), 53: 23-2006.
- Reich M., 1994. Kies- und schotterreiche Wildflusslandschaften — primäre Lebensräume des Flussregenpfeifers (*Charadrius dubius*). *Vogel und Umwelt*, 8: 43-52.
- Rust, C. (1998) Die ökologische Bedeutung von Insein und Schotterbänken im Tagliamento (Friaul, Italien) am Beispiel der Laufkäferzünose (Carabidae, Insecta). Diplomarbeit, ETH-Zürich.
- Spalviero M., 2002. Historic fluvial development of the Alpine – foreland Tagliamento River, Italy, and consequences for floodplain management. *Geomorphology*, 1277: 1-17.
- Stanford, J.A., Ward, J.V., Liss, W.J., Frissell, C.A., Williams, R.N., Lichatowitch, J.A. & Coutant, C.C. (1996) A general protocol for restoration of regulated rivers. *Regulated Rivers* 12: 391-413.
- Stoch F., Paradisi S. & Dancevich, M.B., 1992. *Carta Ittica del Friuli-Venezia Giulia*. Ed. ETP, Udine.
- Tockner, K. & Ward J. V., 1999. Biodiversity along riparian corridors. *Archiv für Hydrobiologie*, Supplement 115/3: 293-310.
- Tockner, K., F. Malard & Ward J.V., 2000. An extension of the Flood Pulse Concept. *Hydrological Processes* 14: 2861-2883.

- Tockner K., Klaus I., Baumgartner C. & Ward J.V., 2006. Amphibian Diversity and Nestedness in a Dynamic Floodplain River (Tagliamento, NE-Italy). *Hydrobiologia* 565(1): 121-133.
- Tockner K., Ward J.V., Arscott D.B., Edwards P.J., Kollmann J., Gurnell A.M., Petts G.E. & Maiolini B., 2003. The Tagliamento: A model ecosystem for Alpine. *Aquatic Sciences*, 65(3): 239-253.
- Tockner K., Surian N. & Toniutti N., 2005. Geomorphologie, Ökologie und nachhaltiges Management einer Wildflusslandschaft am Beispiel des Fiume Tagliamento (Friaul, Italien) – ein Modellökosystem für den Alpenraum. *Jahrbuch zum Schutz der Bergwelt*, 70: 3-17.
- Tonini, M., 1967. Elaborazione dei dati idrologici del bacino del Tagliamento. In: *Memoriee studi idrographic*, pubblicazione n. 2 del Servizio Roma 5, nuova serie: 37-61.
- Van der Nat D., Schmidt A., Tockner K., Edwards P.J. & Ward J.V. 2002. Inundation dynamics in braided floodplains. *Ecosystems*, 5: 636-647.
- Van der Nat D., Tockner K., Edwards P.J. & Ward J.V., 2002. Quantification of large woody debris in a large floodplain river: an area-based approach using differential GPS and GIS. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 28: 332-335.
- Van der Nat D., Tockner K., Edwards P.J., Ward J.V. & Gurnell A.M., 2003. Habitat change in braided rivers (Tagliamento, NE-Italy). *Freshwater Biology* 48: 1799-1812.
- Ward J. V., Tockner K., Edwards P. J., Kollmann J., Bretschko G., Gurnell A. M., Petts G. E. & Rosaro B., 1999b. A reference river system for the Alps: The "Fiume Tagliamento" Regulated Rivers, 15: 63-75.
- Ward J.V. & Tockner, K., 2001. Biodiversity: towards a unifying theme for river ecology. *Freshwater Biology* 46: 807-819.
- Ward J.V., Tockner, K., Uehlinger U. & Malard F., 2001. Understanding natural patterns and processes in river corridors as the basis for effective river restoration. *Regulated Rivers: Research and Management* 17: 311-323.

Allegato 2

SCHEMA SINTASSONOMICO

Lemnetea minoris Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955

Vegetazione plustofitica delle acque ferme a lemnaee

Potametea Klika in Klika et V. Novak 1941

Potametalia Koch 1926

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Vegetazione rizofitica delle acque fluenti

Cakiletea maritima Tüxen et Preising ex Br.-Bl. Et Tüxen 1950

Cakiletalia integrifoliae Tüxen ex Oberdorfer 1949 corr. Rivas-Martínez et al. 1992

Cakilion maritima Pignatti 1953

Salsola kali-*Cakiletum aegyptiacae* Costa et Mansanet 1981 xanthietosum
(Pignatti 1953) Géhu et Scoppola 1984

Vegetazione alo-nitrofila del litorale sabbioso a *Cakile aegyptiaca*

Arthrocnemetea fruticosi Br.-Bl. et Tüxen 1943 corr. O. Bolòs 1967

Arthrocnemetalia fruticosi Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolòs 1967

Arthrocnemion fruticosi Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolòs 1967

Puccinellio festuciformis-*Arthrocnemetum fruticosi* (Br.-Bl. 1928) Géhu 1976

**Vegetazione dei livelli medi e superiori delle depressioni salate interne
ipersaline di laguna ad *Arthrocnemum fruticosum***

Ammophiletea Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Ammophiletalia Br.-Bl. 1933

Ammophilion australis Br.-Bl. 1921 corr. Rivas-Martínez et al. 1990

Echinophoro spinosae-*Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-
Martínez et Tüxen 1972 in Géhu et al. 1984

**Vegetazione psammofila perenne delle dune mobili ad *Ammophila
arenaria***

Agropyron juncei (Tüxen 1945 in Br.-Bl. et Tüxen 1952) Géhu, Rivas-Martínez et
Tüxen 1972

Sporobolo arenarii-*Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-Martínez
et Tüxen 1972 in Géhu et al. 1984

Vegetazione pioniera delle dune embrionali a *Elymus farctus*

Juncetea maritimi Br.-Bl. In Br.-Bl. et al. 1952

Juncetalia maritimi Br.-Bl. ex Horvatić 1934

Juncion maritimi Br.-Bl. ex Horvatić 1934

Juncenion maritimi Géhu et Biondi 1995

Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi (Pignatti 1953) Géhu et Scoppola
in Géhu et al. 1984

Vegetazione salmastra litoranea a *Juncus maritimus*

Puccinellienion festuciformis (Géhu et Scoppola 1984 in Géhu, Scoppola, Caniglia,
Marchiori et Géhu-Franck 1984) Géhu et Biondi 1995

Limonio narbonensis-Puccinellietum palustris (Pignatti 1966) Géhu et
Scoppola 1984 in Géhu et al. 1984

Vegetazione alofila delle depressioni salate molto umide a *Puccinellia festuciformis*

Puccinellio festuciformis-Caricenion extensae Géhu et Biondi 1995

Puccinellio festuciformis-Caricetum extensae Géhu et Uslu 1989

Vegetazione salmastra a *Carex extensa*

Plantaginion crassifoliae Br.-Bl. (1931) 1952

Eriantho-Schoenetum nigricantis (Pignatti 1953) Géhu in Géhu et al. 1984

Vegetazione igrofila retrodunale a *Erianthus ravennae*

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et V. Novák 1941

Phragmitetalia communis Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Vegetazione elofitica delle acque dolci a *Phragmites australis*

Typhetum latifoliae G. Lang 1973

Vegetazione elofitica delle acque dolci a *Typha latifolia*

Magnocaricion (elatae) Koch 1926

Vegetazione igrofila a *Senecio paludosus*

Caricenion rostratae (Balátová-Tuláčková 1963) Oberdorfer et al. 1967

Mariscetum serrati Zobrist 1935

Vegetazione delle torbiere basse alcaline a *Cladium mariscus*

Scirpetalia compacti Hejný in Holub, Hejný, Moravec et Neuhäusl 1967 corr. Rivas-Martínez
et al. 1980

Scirpion compacti Dahl et Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo et E.
Valdés 1980

Puccinellio festuciformis-Phragmitetum australis (Pignatti 1953) Poldini et
Vidali 2002

Vegetazione elofitica delle acque salmastre a *Phragmites australis*

Puccinellio palustris-Scirpetum compacti (Pignatti 53) Géhu et Scopp. 84

Vegetazione dei canali salmastri lagunari a *Bolboschoenus maritimus*

Nasturtio-Glyceretalia Pignatti 1953

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

Nasturtietum officinalis Seibert 1962

Vegetazione delle acque eutrofiche a *Nasturtium officinalis*

Scheuchzerio-Caricetea (fuscae) nigrae Tüxen 1937

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Caricion davallianae Klika 1934

Erucastro-Schoenetum nigricantis Poldini 1973 em. Sburlino et Ghirelli 1994

Vegetazione delle torbiere basse alcaline a *Schoenus nigricans*

Thlaspietea rotundifoliae Br.-Bl. 1948

Epilobietalia fleischeri Moor 1958

Salicion incanae Aichinger 1933

Epilobio-Scrophularietum caninae W. Koch & Br.-Bl. ex T. Müller 1974

Vegetazione pioniera di greto planiziale-collinare

Leontodonto berinii-Chondrilletum T. Wraber 1965

Vegetazione pioniera di greto collinare-montana

Calamagrostietum pseudophragmitis Kopecký 1968

Vegetazione pioniera delle sabbie fluviali a *Calamagrostis pseudophragmites*

Arabido alpinae-Petasitetalia paradoxi Mucina et al. 2012

Petasition paradoxi Zollitsch ex Lippert 1966

Fitocenon a *Petasites paradoxus*

Vegetazione pioniera di greto montana

Galio-Parietarietalia officinalis Boscaiu et al. 1966

Stipion calamagrostis Jenny-Lips ex Br.-Bl. 19

Stipetum calamagrostis Br.-Bl. 1918

Vegetazione dei ghiaioni termofili a *Stipa calamagrostis*

Molinio-arrhenatheretea R. Tx. 1937

Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931

Arrhenatherion elatioris Luquet 1926

Vegetazione dei prati oligofitici nitrofilo

Vegetazione a *Calamagrostis epigejos*

Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris Oberd. 1963 corr. Poldini & Oriolo 1994

Vegetazione dei prati da sfalcio a *Arrhenatherum elatius*

Molinionetalia caeruleae Koch 1926

Molinion caeruleae Koch 1926

Vegetazione dei prati umidi a *Molinia caerulea*

Filipendulion Segal 1966

Vegetazione idro-nitrofila a *Lythrum salicaria*

Potentillo-Polygonetalia avicularis Tx. 1947

Potentillion anserinae Tx. 1947

Dactylido-Festucetum arundinaceae R. Tx. ex Lohm. 1953

Vegetazione erbacea degli argini a *Festuca arundinacea*

Rumici crispi-Agrostietum stoloniferae Moor 1958

Vegetazione pioniera dei fanghi a *Agrostis stolonifera*

Holoschoenetalia vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Holoschoeno-Molinietum arundinaceae Trinaistić 1965

Vegetazione delle depressioni costiere a *Molinia arundinacea*

Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962

Antherico ramosi-Geranietalia sanguinei Julve ex Dengler in Dengler et al. 2003

Geranion sanguinei R. Tx. in T. Müller 1962

Vegetazione dei preorli erbacei a *Brachypodium rupestre*

Festuco-Brometea Br.-Bl. & Tx. ex Soó 1947

Vegetazione pioniera xerofila a *Bothriochloa ischaemum*(ricco in elementi di *Dauco-Melilotion* Görs ex Rostanski et Gutte 1971)

Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylli Horvatic et Horvat in Horvatič 1963

Chrysopogono-Saturejon Horvat & Horvatič 1934

Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae Pignatti 1953

Vegetazione dei magredi primitivi a *Globularia cordifolia*

Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1994

Vegetazione dei magredi evoluti a *Chrysopogon gryllus*

Bupleuro-Brometum condensati Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1994

Vegetazione dei magredi di pendio a *Bromopsis condensata*

Teucrio capitati-Chrysopogonetum grylli Sburlino, Buffa, Filesi & Gamper 2008

Vegetazione delle dune grigie a *Stipa veneta*

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et V. Novák 1941

Corynephoretalia canescentis Klika 1934

Koelerion arenariae Tüxen 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993

Vegetazione pioniera terofitica delle dune grigie a *Silene conica*

Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962

Prunetalia spinosae Tx. 1952

Berberidion vulgaris Br.-Bl. ex Tx. 1952

Vegetazione nitrofila fluviale a *Amorpha fruticosa*

Vegetazione delle sponde dei greti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos*

Vegetazione delle siepi

Vegetazione pioniera a *Corylus avellana*

Pruno-Rubion ulmifolii O.Bolòs 1954

Pruno-Rubenion ulmifolii O.Bolòs 1954

Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae Gamper, Filesi, Buffa & Sburlino 2008

Vegetazione di mantello a Phillyrea angustifolia

Salici-Viburnion opuli (Passarge 1985) De Foucault 1992

Vegetazione delle bassure interdunali a salici e pioppi

Vegetazione di ricolonizzazione dei prati umidi a Salix cinerea

Chelidonio-Robinietales Jurko ex Hadač & Sofron 1980

Arctio-Sambucion nigrae Doing 1969

Vegetazione nitrofila a Robinia pseudacacia

Carpino-Fagetea Passarge in Passarge & Hofmann 1968

Aceretalia pseudoplatani Moor 1976

Tilio-Acerion Klika 1955

Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a Fraxinus excelsior

Fagetalia sylvaticae Walas 1933

Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Vegetazione delle sponde dei fiumi di risorgiva ad Alnus glutinosa

Aceri-Alnetum incanae Beger 1922

Vegetazione dei greti montani a Alnus incana

Quercetea pubescentis Doing-Kraft ex Scamoni & Passarge 1959

Quercetalia pubescentis Klika 1933

Carpinion orientalis Horvat 1958

Helleboro nigri-Ostryenion Ubaldi 2003

Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982

Vegetazione arborea di scarpata a Ostrya carpinifolia

Salicetea purpureae Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicion triandrae T. Müller & Görs 1958

Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955

Vegetazione spondicola a Salix triandra

Salicion eleagno-daphnoidis (Moor 1958) Grass 1993

Vegetazione delle isole golenali a Salix eleagnos e Populus nigra

Salicetum incano-purpureae Sillinger 1933

Vegetazione di greto a Salix eleagnos

Salici incanae-Hippophaetum Br.-Bl. In Volk 1939

Vegetazione di greto a Salix eleagnos e Hippophae rhamnoides

Salici-Myricarietum Moor 1958

Vegetazione di greto a *Myricaria germanica*

Salicion albae Soo' 1930 em. Moor 1958

Amorpho-Salicetum albae Poldini, Vidali, Bracco, Assini et Villani 2011

Vegetazione riparia a *Salix alba*

Populeta albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948

Vegetazione infradunale a *Populus nigra* e *Populus alba*

Vegetazione riparia a *Populus nigra*

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Carici elatae-Alnetum glutinosae Franz ex Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011

Vegetazioni delle paludi a *Alnus glutinosa*

Salicion cinereae Müller et Görs 1958

Frangulo-Salicetum cinereae Graebner et Hueck 1931

Vegetazione igrofila a *Salix cinerea*

Erico-Pinetea Horvat 1959

Erico-Pinetalia Horvat 1959

Erico-Pinion sylvestris Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936

Alno incanae-Pinetum sylvestris Poldini 1984

Vegetazione delle barre evolute dei greti montani a *Pinus sylvestris*

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Piceetalia excelsae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Abieti-Piceion (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939) Soó 1964

Petasiti-Piceetum Zupančič 1999

Vegetazione evoluta di greto a *Picea abies*

Quercetea ilicis Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Fraxino orni.Quercion ilicis Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

Vincetoxico-Quercetum ilicis Gamper U., Filesi F., Buffa G. & Sburlino G. 2008

Vegetazione delle dune grigie a *Quercus ilex*

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969

Vegetazione igro-nitrofila a *Rubus caesius*

Convolvuletalia sepium Tx. ex Mucina 1993

Calystegion sepium Tx. 1947

Arundini-Convulvuletum sepii (Tx. Et Oberd. 1958) Bolos 1962

Vegetazione nitrofila perenne ad *Arundo donax*

Bidentetea R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Bidentetalia Br.-Bl. et Tx. ex Klika & Hadac 1944

Chenopodion fluviatile Tx. 1960

Polygono-Xanthietum Pirola 1974

**Vegetazione dei praterelli igrofili effimeri periodicamente innondati a
*Xanthium italicum***

Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Vegetazione ruderale e delle post-culture

Vegetazione degli impianti di latifoglie

Vegetazione delle coltivazioni floro-vivaistiche

Vegetazione urbana e delle infrastrutture

Verde pubblico e privato

Vegetazione degli impianti di conifere

Agropyretalia repentis Oberd. et al. 1967

Inulo viscosae-Agropyron repentis Biondi & Allegrezza 1996

Vegetazione delle praterie subalofile nitrofile a *Elytrigia atherica*

Stellarietea mediae R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Atriplici-Chenopodietalia albi (R. Tx. 1937) Nordhagen 1950

Spergulo arvensis-Erodion cicutariae J.Tx. in Passarge 1964

Echinochloo-Setarietum pumilae Felföldy 1942 corr. Mucina 1996

Vegetazione commensale dei seminativi e delle coltivazioni legnose

Ambienti afitoici

Greto afitoico

Depositi sabbiosi fluviali afitoici

Arenile afitoico

Cumuli di ghiaia

Acque correnti afitoiche

Acque ferme afitoiche

Syntaxa citati nel testo ma non presenti nello schema sin tassonomico

Dauco-Melilotion Görs 1966

Ranunculo trichophylli-Sietum submersi Müller 1962

Berulo submersae-Potametum oblongi Buchwald, Gamper, Sburlino & Zuccarello 2000.

Soncho maritimi-Cladietum marisci (Br.-Bl. et O. Bolòs 1958) Cirujano 1980

Carici albae-Tilietum Müller et Görs 1958

Allegato 3

ELENCO DELLE LOCALITÀ E DELLE SPECIE SPORADICHE DEI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI

Tab. 16. Vegetazione delle isole golenali a *Salix eleagnos* e *Populus nigra* (*Salicion eleagno-daphnoidis* (Moor 1958) Grass 1993)

Località: ril.1 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.32), ril. 2 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.33), ril. 3 Valeriano (PN) isola golenale del Tagliamento, ril. 4 San Vito al Tagliamento (PN) greto del Tagliamento, ril. 5 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.35), ril. 6 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.36), ril. 7 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.34), ril. 8 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.28), ril. 9 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.29); ril. 10 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.30); ril. 11 Saliceto di greto Oriolo-Poldini (tab 3 ril.31); ril. 12 Varmo (UD) greto del Tagliamento; ril. 13 Turrida (UD), ril. 14 Osoppo (UD), ril. 15 Osoppo (UD), ril. 16 Gemona (UD), ril. 17 Pioverno (UD), ril. 18 Gorgo di Latisana (UD), ril. 19 Rive di Pederobba (TV), greto del Piave.

Sporadiche: *Tilia cordata* +(3), + (17); *Viola reichenbachiana* +(15), +(17); *Viburnum lantana* +(3), 2(15); *Aegopodium podagraria* +(10), 2(11); *Carex digitata* +(3), +(4); *Populus alba* 2(18), 2(19); *Angelica sylvestris* s.l. +(2), +(10); *Juniperus communis* 1 (3), +(15); *Heracleum sphondylium* s.l. +(10), +(11); *Lycopus europaeus* s.l. +(15), 1(18); *Urtica dioica* / *dioica* +(10), +(11); *Silene vulgaris* / *vulgaris* +(6), +(11); *Potentilla indica* (l) +(12), +(13); *Lotus corniculatus* +(3), 1(7); *Solanum dulcamara* +(10), +(11); *Galium aparine* / *aparine* +(12), +(13); *Tussilago farfara* +(8), +(9); *Equisetum arvense* +(15), +(18); *Euonymus europaea* 1(18); *Juglans regia* (A) +(16); *Anemone trifolia* / *trifolia* +(3); *Allium ursinum* / *ursinum* +(19); *Geum urbanum* +(13); *Carex pendula* +(13); *Colchicum autumnale* +(19); *Populus x canescens* +(3); *Fagus sylvatica* / *sylvatica* +(16); *Quercus petraea* r(19); *Carex sylvatica* / *sylvatica* +(13); *Listera ovata* +(19); *Hippocrepis emerus* s.l. +(3); *Vincetoxicum hirundinaria* s.l. +(17); *Galium laevigatum* +(10); *Phragmites australis* s.l. +(15); *Clematis recta* +(19); *Galium mollugo* / *mollugo* +(15); *Taraxacum* sect. *Taraxacum* +(6); *Equisetum telmateia* +(12); *Poa pratensis* +(13); *Poa palustris* +(14); *Poa trivialis* / *sylvicola* +(19); *Festuca gigantea* 2(7); *Anisantha sterilis* (A) +(6); *Juncus articulatus* +(18); *Salix cinerea* / *cinerea* +(18); *Aristolochia pallida* +(19); *Polygonum aviculare*

(aggr.) r(10); *Persicaria maculosa* +(10); *Chenopodium album* s.l. +(10); *Gypsophila repens* +(5); *Clematis viticella* / *viticella* +(18); *Ranunculus repens* +(11); *Ranunculus lanuginosus* +(19); *Thalictrum aquilegiifolium* +(19); *Sinapis arvensis* / *arvensis* (A) +(10); *Diploaxis tenuifolia* +(11); *Barbarea vulgaris* s.l. +(10); *Melilotus albus* (A) +(6); *Oxalis fontana* (l) +(11); *Euphorbia verrucosa* / *verrucosa* +(13); *Lysimachia nemorum* +(14); *Lysimachia nummularia* 1(19); *Symphytum officinale* +(18); *Lamium maculatum* +(10); *Mentha longifolia* s.l. +(9); *Solanum nigrum* s.l. +(11); *Chaenorhinum minus* (A) r(10); *Valeriana officinalis* +(18); *Bupththalmum salicifolium* s.l. +(5); *Achillea millefolium* s.l. +(7); *Artemisia verlotiorum* (l) +(11); *Equisetum sylvaticum* +(14).

Tab 17. Vegetazione dei terrazzi alluvionali esterni a *Fraxinus excelsior* (Tilio-Acerion Klika 1955)

Località: ril. 1 Segno presso Zuglio(UD); ril. 2 Villa Santina (UD); ril. 3 Val Taleggio (Lombardia); ril. 4 Val Taleggio (Lombardia); ril. 5 Bovegno (BS); ril. 6 Abbazia Lariana (LC); ril. 7 Mandello del Lario (LC); ril. 8 Villa Santina (UD); ril. 9 Amaro (UD); ril. 10 Amaro (UD).

Sporadiche: *Ostrya carpinifolia* +(1), 1(9); *Prunus avium* / *avium* +(1), +(2); *Peucedanum verticillare* +(1), +(2); *Melica nutans* 1(1), 1(2); *Listera ovata* +(1), +(2); *Hippocrepis emerus* s.l. +(1), +(2); *Lilium bulbiferum* / *bulbiferum* +(1), +(8); *Convallaria majalis* +(2), +(8); *Fragaria vesca* +(1), +(2); *Oxalis acetosella* +(2), +(8); *Viola alba* s.l. +(3), +(4); *Viola riviniana* +(1), +(2); *Asperula taurina* / *taurina* +(3), 1(6); *Cruciata glabra* +(1), +(2); *Prenanthes purpurea* +(6), +(7); *Hieracium murorum* +(1), +(2); *Populus nigra* / *nigra* 2(9); *Tamus communis* 1(1); *Juglans regia* (A) +(1); *Lonicera caprifolium* +(10); *Fraxinus ornus* / *ornus* +(9); *Galium album* s.l. +(2); *Frangula alnus* v. *alnus* +(2); *Brachypodium rupestre* s.l. +(2); *Alnus incana* / *incana* +(9); *Equisetum hyemale* +(9); *Colchicum autumnale* 1(1); *Ruscus aculeatus* +(1); *Angelica sylvestris* s.l. +(2); *Juniperus communis* +(2); *Carex sylvatica* / *sylvatica* +(8); *Viola hirta* +(9); *Vincetoxicum hirundinaria* s.l. +(10); *Galium laevigatum* +(1); *Quercus robur* / *robur* +(10); *Anemone nemorosa* 1(2); *Epimedium alpinum* +(8); *Rosa arvensis* +(8); *Tilia platyphyllos* / *platyphyllos* +(2); *Taxus baccata* +(8); *Pinus nigra* / *nigra* 1(9); *Abies alba* 1(1); *Hierochloë australis* +(2); *Sesleria caerulea* / *caerulea* 1(1); *Luzula nivea* +(1); *Lilium martagon* +(1); *Asparagus tenuifolius* +(8); *Polygonatum odoratum* 1(2); *Platanthera bifolia* / *bifolia* +(1); *Salix caprea* +(2); *Carpinus betulus* 1(1); *Castanea sativa* (A) +(1); *Aquilegia atrata* +(8); *Aquilegia nigricans* / *nigricans* +(1);

Ranunculus nemorosus +(2) ; *Sorbus aria* (aggr.) +(1); *Filipendula ulmaria* / *ulmaria* +(8);
Chaerophyllum hirsutum / *hirsutum* +(8); *Lysimachia vulgaris* +(8); *Symphytum tuberosum* +(2);
Solidago virgaurea / *virgaurea* +(1); *Aposeris foetida* +(2); *Mycelis muralis* +(8).

Tab. 18. Vegetazione delle sponde dei greti a *Juniperus communis* e *Salix eleagnos* (*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tx. 1952)

Località: ril. 1 Osoppo (UD); ril. 2 Osoppo (UD); ril. 3 Peonis (UD); ril. 4 S. Martino al Tagliamento (PN).